GOIB
CONSELLERIA MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA
AGÈNCIA BALEAR AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR DE BINIDALÍ

(T.M. MAÓ, MENORCA)



Autores del proyecto:

JOSÉ Mª MONTOJO MONTOJO (I.C.C.P.)

EMILIO POU FELIU (I. Civil, Ldo. Ciencias Ambientales)

atp Asesoría Técnica y Proyectos

NOVIEMBRE 2016

Empresa certificada según las normas UNE-EN-ISO 9001:2008 y UNE-EN-ISO 14001:2004

c. Francisco Sancho 7, bajos – 07004 Palma de Mca. Telf.: 971 900 225. Fax: 971 900 226
administracion@atpproyectos.com
www.atpproyectos.com

ÍNDICE GENERAL DE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. PROMOTOR
4. ESTADO ACTUAL
5. DATOS DE PARTIDA
6. DESCRIPCIÓN DE LA TRAZA
7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
8. SEGURIDAD Y SALUD
9. GESTIÓN DE RESIDUOS
10. PLAZO DE EJECUCIÓN
11. PERIODO DE GARANTÍA
12. REVISIÓN DE PRECIOS
13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
15. NORMATIVA
16. DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS
17. PRESUPUESTO
18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

ANEJOS A LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. GEOLOGÍA
3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO MARINO EN CALA BINIDALÍ Y SU ENTORNO INMEDIATO
4. USOS DE LA ZONA
5. CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL
6. POBLACIÓN Y CÁLCULOS DE CAUDALES
7. CARACTERIZACIÓN DEL EFLUENTE
8. ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA
9. ESTUDIO DE MATERIALES A EMPLEAR
10. SERVICIOS AFECTADOS
11. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
12. ESTUDIO DE SOLUCIONES
13. RESUMEN DE VARIABLES
14. ESTUDIO DE DILUCIÓN, DISPERSIÓN Y DESACTIVACIÓN DE CONTAMINANTES

15. CÁLCULOS HIDRÁULICOS
16. CÁLCULO DE ESTABILIDAD DEL EMISARIO SUBMARINO
17. OCUPACIÓN DEL D.P.M.T.
18. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
19. PROGRAMA DE TRABAJOS
20. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS
21. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
22. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL
23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
24. ESTUDIO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
26. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. SITUACIÓN
2. PLANTA GENERAL
3. TOPOGRAFÍA
4. BATIMETRÍA
5. PERFIL LONGITUDINAL GENERAL
6. POZO DE VENTILACIÓN EN TRAMO TERRESTRE EXISTENTE
7. ENLACE POZO EXISTENTE CON P.H.D. MEDIANTE TRAMO EN ZANJA
8. DISPOSICIÓN DE BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS
9. DETALLES LASTRE
10. DETALLES EMISARIO Y DIFUSOR
11. DETALLES BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
CAPÍTULO 4. DRENAJE
CAPÍTULO 6. OBRAS DE HORMIGÓN, ESTRUCTURAS, OBRAS DE FÁBRICA, ETC.
CAPITULO 7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS
CAPÍTULO 9. TUBERÍAS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE REPERCUSIONES AMBIENTALES

Documento nº1

MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

2 OBJETO DEL PROYECTO 1

3 PROMOTOR 2

4 ESTADO ACTUAL 2

5 DATOS DE PARTIDA 3

5.1 VIDA UTIL 3

5.2 POBLACIÓN Y CAUDAL DE PROYECTO 3

6 DESCRIPCIÓN DE LA TRAZA 3

7 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5

7.1 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 5

7.2 TUBERÍA APOYADA SOBRE EL FONDO Y TRAMO DIFUSOR 5

7.3 TRAMO TERRESTRE 8

7.4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS 9

7.5 OPERACIONES ESPECIALES Y UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA 9

8 SEGURIDAD Y SALUD 9

9 GESTIÓN DE RESIDUOS 9

10 PLAZO DE EJECUCIÓN 10

11 PERÍODO DE GARANTÍA 10

12 REVISIÓN DE PRECIOS 10

13 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 10

14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 10

15 NORMATIVA 11

16 DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS 11

17 PRESUPUESTO 11

18 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 12

ÍNDICE DE IMÁGENES Y FOTOS

IMAGEN 1. SITUACIÓN ACTUAL....2
FOTO 1. ESTADO ACTUAL....3
IMAGEN 2. TRAZA DEL EMISARIO....4
IMAGEN 1. DETALLE LASTRE....5
IMAGEN 4. DISPOSICIÓN DE LASTRES....6
IMAGEN 5. DETALLE PERFIL LONGITUDINAL EMISARIO....7
IMAGEN 5. ABRAZADERA DE REPARACIÓN DE ACOPLAMIENTO UNIVERSAL....7
IMAGEN 7. ABRAZADERA DE REPARACIÓN DE ACOPLAMIENTO UNIVERSAL....7
IMAGEN 7. POZO DE VENTILACIÓN....9

1 ANTECEDENTES

Hasta fechas recientes la E.D.A.R. del municipio de Sant Lluís trataba los vertidos procedentes del núcleo urbano de Sant Lluís, de S'algar y de Biniacollet. Dado el crecimiento de la población en los últimos años, inciden en la E.D.A.R. de Sant Lluis caudales y cargas superiores a su capacidad.

Por este motivo se decidió la construcción de una nueva E.D.A.R., en Binidalí, que pretende, además de tratar los vertidos próximos de la zona, absorber el exceso de caudales de la E.D.A.R. de Sant Lluis.

Con fecha de **12 de junio de 2002**, la Comissió Permanente de Medio Ambiente informó favorablemente desde el punto de vista medioambiental del Proyecto de Construcción de la E.D.A.R. de Binidalí.

Con fecha de **10 de noviembre de 2003**, la Comissió Técnica Assesora en màteria de Patrimoni Historic, en sesión extraordinaria emite un informe proponiendo un nuevo trazado del subtramo terrestre que evita la afección al Barranco de Binidalí. Propone además que antes del inicio de las obras del emisario se inspeccione la Cala de Binidalí para determinar si existen o no yacimientos arqueológicos.

En **marzo de 2003**, el IBASAN redactó el "*Projecte d'Estació Depuradora D'Aigües Residuals de Binidalí* (Menorca)".

En **julio de 2003**, el IBASAN redacto el "Proyecto de las obras de la red de colectores y estaciones de bombeo de la E.D.A.R. de Binidalí (Menorca)"

Con fecha de **23 de febrero de 2004** el Consell Insular de Menorca resuelve declarar de Interés General la Estación Depuradora de Aguas Residuales. En dicha declaración, las condiciones que afectan al emisario son las siguientes:

> Se mantiene la propuesta de trazado de la *Comissió Técnica Assesora de Patrimoni Historic*, es decir, el tramo terrestre del emisario ha de evitar el barranco de Binidalí.

El Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) procedió a convocar el concurso de Asistencia Técnica para el proyecto constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí en 2004.

El Instituto Balear de Saneamiento adjudicó a la UTE GEMA-INNCIVE el concurso de Asistencia Técnica para el Proyecto Constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí, con número de expediente 73/04. El proyecto se redactó en **julio de 2005** e incorporó en su anejo 19 a la memoria un Estudio de Impacto Ambiental basado en la Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental que sirvió para iniciar el proceso en 2003.

En el año **2007** la UTE Melchor Mascaró-Pasavant terminó las obras del Proyecto de Colectores de la EDAR de Binidalí.

En el mismo año, **2007**, la empresa ACSA terminó las obras de la E.D.A.R de Binidalí.

La solución propuesta en el proyecto constructivo del emisario en 2005 presentó muchas dificultades durante la tramitación debido, entre otras causas, a la oposición de los vecinos. EL 28 de abril de 2010, se mantiene una reunión con la Asociación de Vecinos de Binidalí y la Asociación Ecologista GOB, en la cual se aprovechó, entre otros puntos, para plantear la posibilidad de estudiar la viabilidad de ejecutar una salida al mar y el primer tramo del emisario submarino mediante una Perforación Horizontal Dirigida (PHD).

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la definición de las actuaciones necesarias, descripción detallada y valoración económica de las mismas, para la finalización del emisario submarino de la E.D.A.R. de Binidali.

3 PROMOTOR

Agencia Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental CIF: Q0700507G

Domicilio fiscal: C/ Gremi de Corredors, Palma

Tlfno: 971 17 76 58

4 ESTADO ACTUAL

Como se ha comentado previamente, en la actualidad está construida la E.D.A.R. de Binidali y el tramo terrestre del emisario, que discurre, por viales públicos. La tubería es de polietileno PEAD, DN 500 mm.

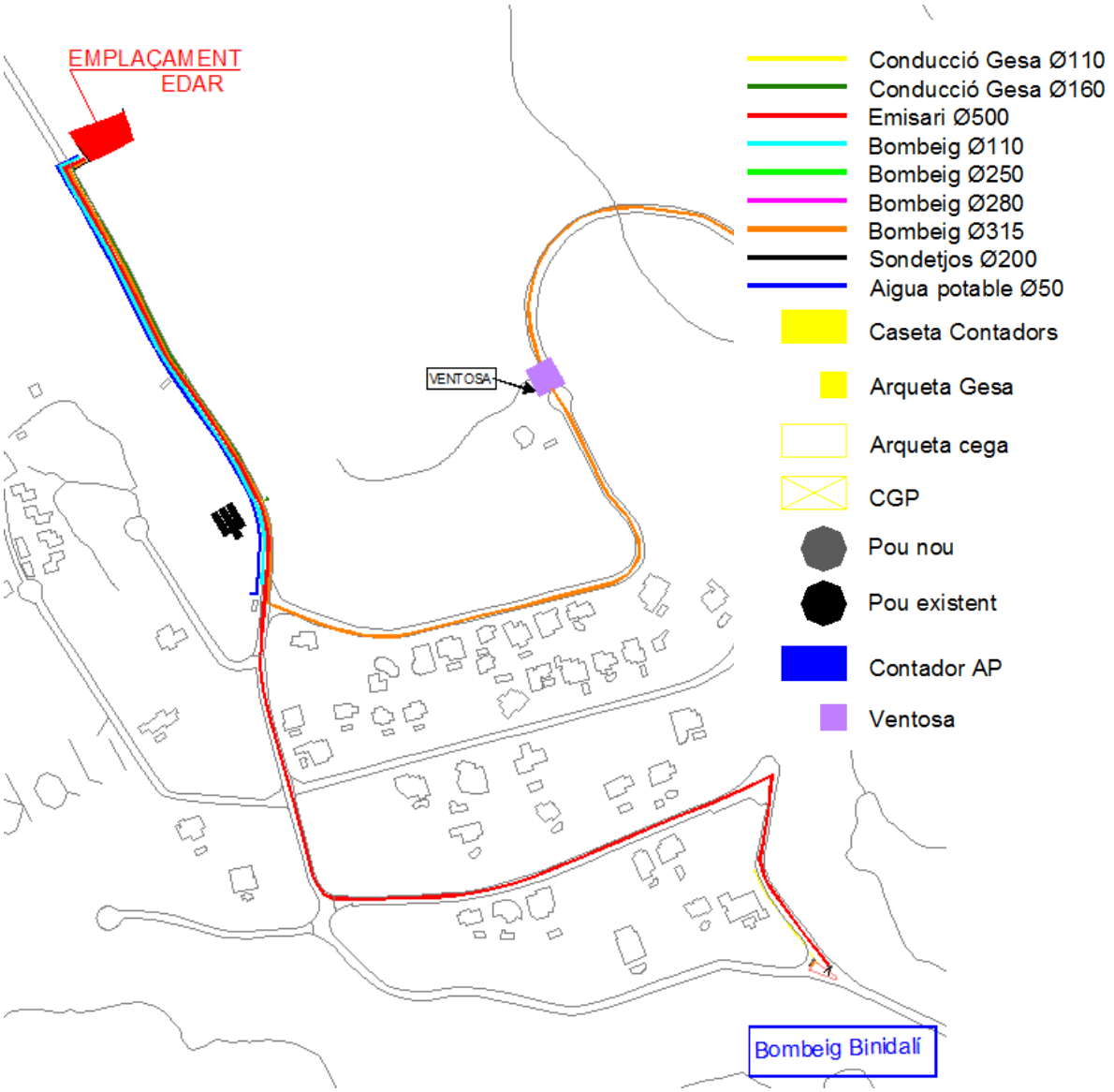


Imagen 1. Situación actual[1]

[1] Projecte de Col.lectors per a la E.D.A.R. de Binidalí (Menorca), Plano B-1.1. Traçat canonades, abril 2007

El emisario finaliza en un pozo de registro y entra en una estación de bombeo.



Foto 1. Estado actual

5 DATOS DE PARTIDA

5.1 VIDA UTIL

El emisario se proyecta para una vida útil de cincuenta (50) años.

5.2 POBLACIÓN Y CAUDAL DE PROYECTO

La ejecución de la E.D.A.R. se prevé en dos fases:

- Población dimensionado primera fase: 5.850 habitantes
- Población dimensionado segunda fase: 11.700 habitantes

De acuerdo a estas fases, los caudales de diseño de la E.D.A.R. son:

- Caudal de dimensionado primera fase: 1.750 m^3/día.
- Caudal de dimensionado segunda fase: 3.500 m^3/día.

Por tanto, el caudal de diseño para el emisario es el caudal máximo hidráulico de la depuradora, es decir, **360 m^3/h (100 l/s)**.

6 DESCRIPCIÓN DE LA TRAZA

El emisario comienza interceptando el tramo terrestre existente en el último pozo de registro antes de entrar al bombeo actual.

Desde ahí, discurre aproximadamente cuatrocientos cuarenta metros en dirección Sur y a continuación toma orientación Suroeste.

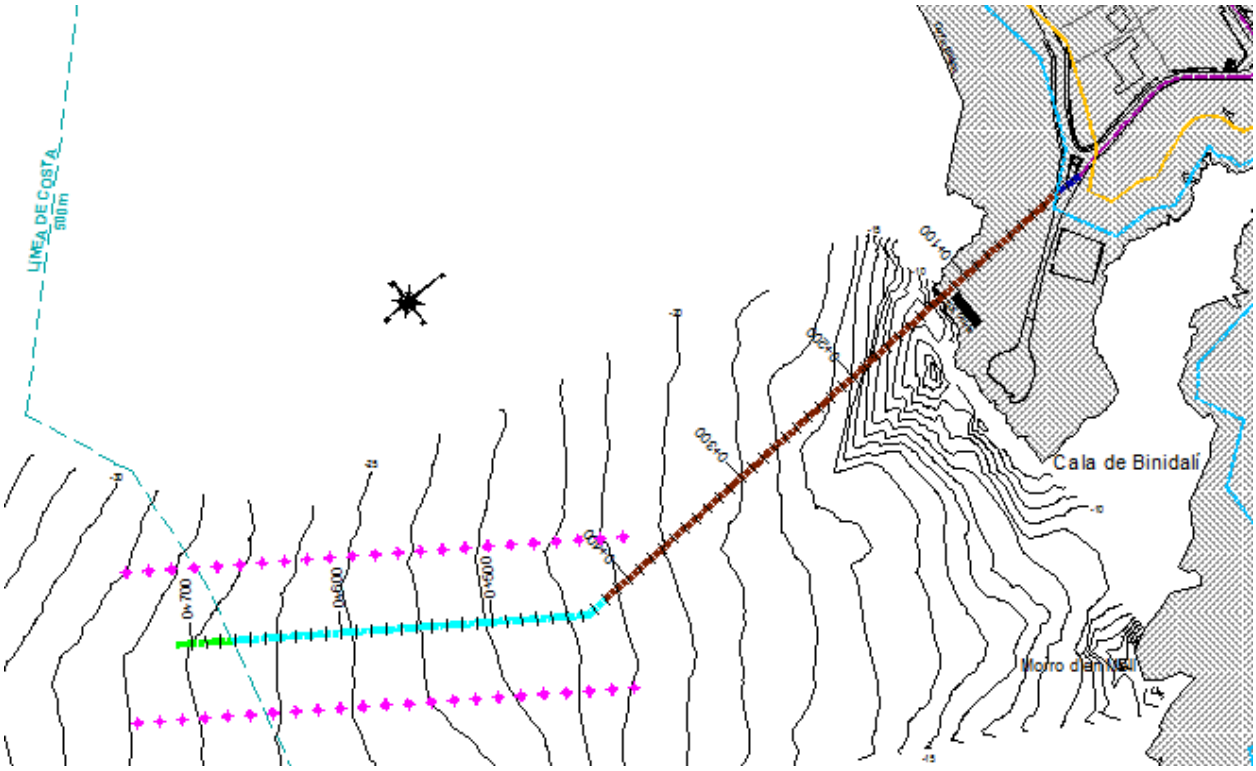


Imagen 2. Traza del emisario

Se distinguen los siguientes tramos:

- Tramo terrestre ejecutado en zanja. Los primeros dieciséis metros (16 m) del emisario, son terrestres, y sirven de conexión entre la perforación horizontal dirigida a realizar en todo el macizo rocoso y el tramo terrestre existente. La conducción terrestre se intercepta en el pozo de registro existente, y la cota de la rasante de la tubería en este punto es la 15,89. En esta conexión, se prevé la colocación de una pieza de reducción, de la tubería existente, PEAD DN500 a PEAD DN315, PN 16. Este tramo finaliza a con la rasante de la tubería a la 15,05.
- Tramo en PHD. A continuación se prevé la ejecución de una perforación horizontal desde el PK0+16,19, hasta el PK 0+420,00 donde la tubería aflora a la superficie. Se trata de 403,81 m de perforación, que alcanza una profundidad máxima de -30,96. La perforación aparece en el fondo marino a la batimétrica -21,21. La conducción a instalar en este tramo será tubería de polietileno PEAD DN315, PN 16.
- Tramo apoyado en el fondo. Una vez finalizada la perforación, la tubería pasa a estar apoyada sobre el lecho marino. Este tramo se prolonga desde el PK 0+420,00 hasta el PK 0+672,15, es decir, 252,15 m de longitud. Se proyecta instalar una tubería de polietileno PEAD DN315, PN 10. La tubería, en este tramo se dispone lastrada con lastres de hormigón.
- Tramo difusor. En este caso, los difusores son orificios practicados en la tubería, situados alternativamente a un lado y a otro. El punto donde comienza el tramo difusor está a más de 500 m separado de la costa y a la cota de -26,50. Este tramo está comprendido entre el PK 0+672,15 y el PK 0+709, un total de 36,85 m, finalizando a la cota -27,23. La tubería en este tramo de dispone lastrada con lastres de hormigón.

Todos estos tramos quedan perfectamente identificados en el plano nº 5. Perfil longitudinal, hojas 1 y 2.

7 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

7.1 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Como se ha señalado en el punto anterior se contempla la ejecución de un tramo de emisario mediante la técnica de PHD. Para ello se realizará un pozo de ataque el cual se impermeabilizará convenientemente para evitar que durante la ejecución de la perforación haya fugas de material.

Se comenzará con la perforación piloto. No se comenzará ningún otro trabajo, hasta haber finalizado la perforación piloto y haber confirmado, por el momento, la viabilidad de la PHD programada.

Una vez ejecutada la perforación piloto, se procederá al ensanchamiento del diámetro del túnel hasta llegar al necesario.

Los tubos de polietileno, se unirán mediante soldadura a tope por termofusión. En este proceso, tras una correcta nivelación de las dos bocas, se eleva la temperatura de la zona de contacto fundiendo el polietileno de ambos extremos hasta formar un labio de varios milímetros. Presionando ambos tubos entre sí se unen los extremos fundidos, completando la soldadura.

Es necesario montar la longitud total de este tramo de tubería para realizar su introducción en el túnel de perforación de una sola vez. Para ello, una vez está soldado todo el tramo, se arrastra flotando, mediante una embarcación, hasta situar la tubería en el lugar adecuado. Se comienza el hundimiento de la misma y en el extremo junto a la boca de salida del túnel se engancha una pieza especial del varillaje para su introducción en el túnel. Este proceso requiere la ayuda de buceadores y material auxiliar apropiado. La tubería se instala en el túnel por tracción desde la máquina perforadora, es decir, desde mar hacia tierra.

7.2 TUBERÍA APOYADA SOBRE EL FONDO Y TRAMO DIFUSOR

El resto de emisario se ejecuta mediante tubería apoyada sobre el fondo marino, lastrada con bloques de hormigón.

Los tubos de polietileno, al igual que en el caso anterior se unen mediante soldadura a tope, por termofusión, en tramos de longitud comprendida entre 120 a 180 en función del espacio disponible para su montaje en tierra. Los distintos tramos se unen mediante bridas con tornillería de acero inoxidable.

Para el lastrado de la tubería, se ejecutarán lastres de hormigón armado tipo HA-30/B/12/IIIb+Qb.

Cada lastre se compone de dos piezas que abrazan la tubería y se fijan entre sí mediante pernos de acero inoxidable. En la parte inferior, los pernos de dejan embebidos en el hormigón, con lo cual es necesario que se protejan convenientemente durante el hormigonado, para evitar que el hormigón no se adhiera a la parte vista e inutilice la rosca de los pernos.

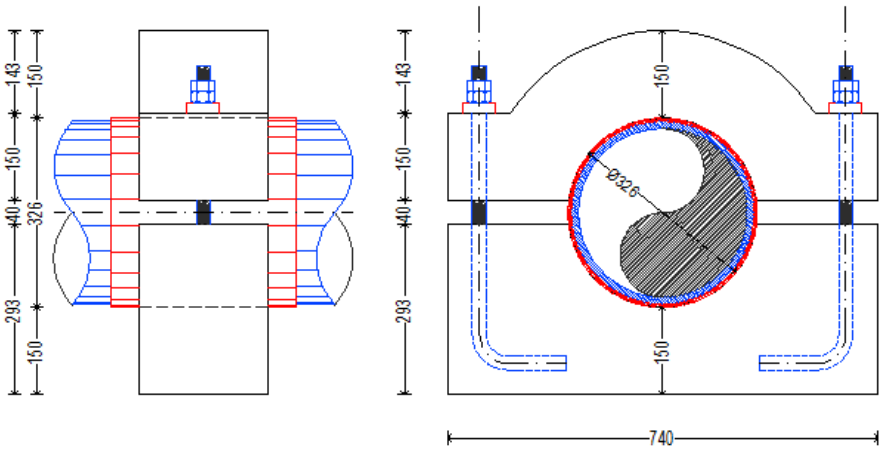


Imagen 3. Detalle lastre

Su peso seco teórico es de 166 kg. Entre los lastres y la tubería se coloca una lámina de neopreno de 5 mm de espesor que, al apretar los tornillos, queda comprimida, facilitando el agarre y protegiendo la tubería.

Los lastres se disponen cada 2,00 m.

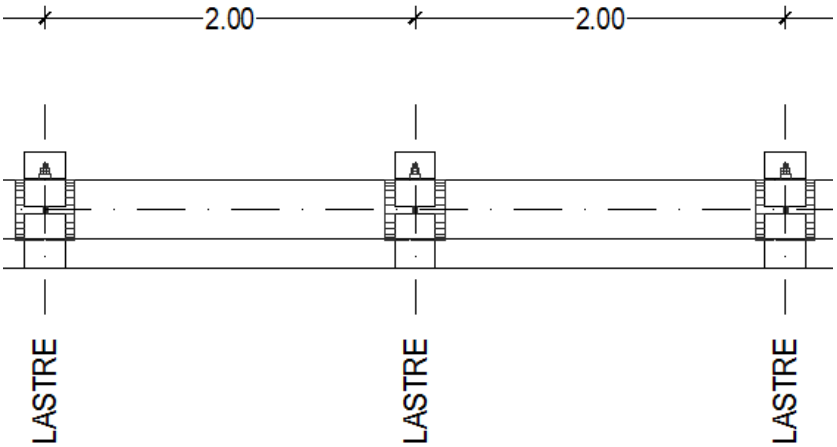


Imagen 4. Disposición de lastres

Una vez ejecutados todos los tramos de tubería, y su lastrado correspondiente, los distintos tramos son transportados a sus emplazamientos y fondeados en su localización definitiva:

1. Se tapan las bocas y se procede a montar el tramo mediante carros de transporte, teniendo especial cuidado durante las operaciones de izado de los tramos.
2. Previamente, mediante buzos y con el apoyo de embarcaciones se procede al balizamiento de la zona a colocar el emisario, disponiendo de pesos muertos cada 50 m con su correspondiente boya en superficie, estos amarres servirán para la sujeción de los tramos de tubería en fase de flotación.
3. Tras la maniobra de lanzamiento el tramo es transportado por la embarcación de remolque hasta el campo de boyas, donde será amarrado por los buceadores. A continuación, se inicia el hundimiento de la conducción hasta el fondo marino, de forma paulatina y suave, dejando entrar el agua en el interior mediante una llave de paso. Esta fase estará controlada en todo momento desde superficie con la ayuda de medios monitorizados por el jefe del equipo de montaje submarino.[2]
4. El empalme o conexión submarina entre tramos se realiza por medio de una unión brida-brida y tornillería de acero inoxidable. Una vez concluido el empalme, se procede al hundimiento definitivo del tramo cuyo extremo quedaba aún a flote. Así tramo a tramo, se completa el montaje de toda la tubería.

Del perfil longitudinal del emisario se comprueba que hay un cambio de pendiente, con un punto alto, en el encuentro entre la perforación horizontal dirigida y el emisario apoyado en fondo marino.

[2] Véase anejo 18. Procedimiento constructivo

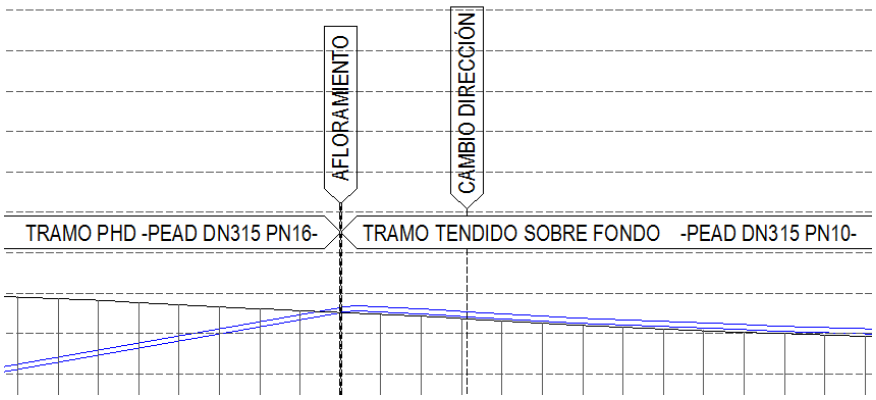


Imagen 5. Detalle perfil longitudinal emisario

Se comprueba que este punto, podría plantear problemas de acumulación de aire, en temporada baja, donde los caudales de vertido son inferiores. Para el correcto mantenimiento del emisario se proyecta la ejecución de una pequeña perforación de la tubería y la colocación de una abrazadera de acoplamiento universal, de acero inoxidable, banda sencilla.



Imagen 6. Abrazadera de reparación de acoplamiento universal

Se dispone así de un punto de evacuación del posible aire que se pudiera acumular en el interior de la tubería.

La tubería difusora está compuesta por tres tubos de 12 m cada uno, unidos mediante bridas con tornillería de acero inoxidable, para disponer de tramos donde poder inspeccionar y limpiar el tramo difusor.

Los difusores son orificios de 80 mm de diámetro, practicados cada 12 m aproximadamente, dispuestos al tresbolillo, a 75º del eje vertical, dos hacia el lado izquierdo y dos hacia el lado derecho.

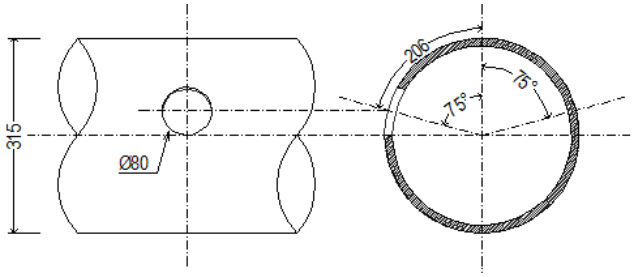


Imagen 7. Abrazadera de reparación de acoplamiento universal

La tubería difusora se instala como si fuera una viga, dejando que se hunda en posición horizontal, anclada por varios puntos, desde unas barcazas. Previamente se habrán colocado los lastres, y también los elementos de flotación necesarios para que el hundimiento sea lento y seguro.

Los flotadores deben soportar la presión del agua a una profundidad de hasta 30 m. No han de deslizarse por la tubería durante el hundimiento.

Hay que acoplar el dispositivo difusor a la tubería principal en el fondo del mar y comprobar que los lastres quedan adecuadamente colocados sobre el fondo marino.

7.3 TRAMO TERRESTRE

Una vez ejecutado el tramo de emisario de la PHD, se ejecutará el tramo terrestre de conexión con el emisario existente. Será necesaria la desimplantación de toda la maquinaria de perforación.

Se demolerán los pavimentos existentes (asfalto y aceras) y se realizará la excavación en zanja del tramo que reste.

Destacar que hay dos señales verticales, las cuales de retirarán al comienzo de las obras y se repondrán una vez finalizadas.

Se dispondrá una cama de gravilla fina (2/6 mm) de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará la tubería de PEAD y posteriormente se cubrirá con gravilla hasta 20 cm por encima de su generatriz inferior.

El resto de zanja se rellenará con material procedente de la excavación y/o de aportación, hasta dejar la zanja lista para recibir el pavimento de acabado:

- Viales: se dispondrá una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, extendida y compactada hasta el 98% PM sobre la cual se aplicará un riego de imprimación y se extenderá una capa de aglomerado asfáltico AC16 surf D de 5 cm de espesor.
- Aceras: se repondrá la acera con pavimento de las mismas características que el existente y el bordillo correspondiente.

La tubería se deberá conectar al tramo terrestre existente, justo en un pozo de registro. Para lo cual, se deberá demoler parcialmente las paredes del mismo, para permitir el paso de la tubería.

Asimismo, se contempla colocación de una pieza de reducción para la disminución de diámetro de DN500 a DN315.

Una vez finalizados los trabajos de conexión, se deberá reparar la pared lateral del pozo de registro.

Ejecutados los trabajos del emisario terrestre, incluida la reposición de los pavimentos, se procederá a reponer la señalización vertical retirada al inicio de la obra y las marcas viales existentes sobre los viales.

Se contempla una actuación puntual en el tramo terrestre existente. La ejecución de un pozo de ventilación. Se localiza en el encuentro entre las calles *Sa Camamil.la* y *Fonoll Marí*. Se comprueba que en ese punto se genera un cambio brusco en la pendiente longitudinal del emisario. Para evitar que burbujas de aire queden atrapadas, se ejecutará el mencionado pozo de ventilación.

Primeramente se procederá a la localización de la conducción y la ejecución de un pequeño orificio de 50 mm de diámetro en la generatriz superior de la conducción.

Asimismo, se ejecutará un pozo de registro para dejar registrable dicho orificio y permitir su inspección y mantenimiento. El pozo de registro tendrá una base de hormigón en masa, de 20 cm de espesor, sobre la que se dispondrán anillos prefabricados de hormigón de un metro de diámetro. La tapa, será de fundición dúctil clase D400.

El relleno perimetral de los excesos de excavación, se rellenará con material procedente de la misma, salvo los 65 cm superficiales, (correspondientes a la pieza troncocónica de reducción del diámetro del pozo) que se rellenarán con hormigón en masa HNE-15.

Se deberán reponer todos los pavimentos a su estado inicial.

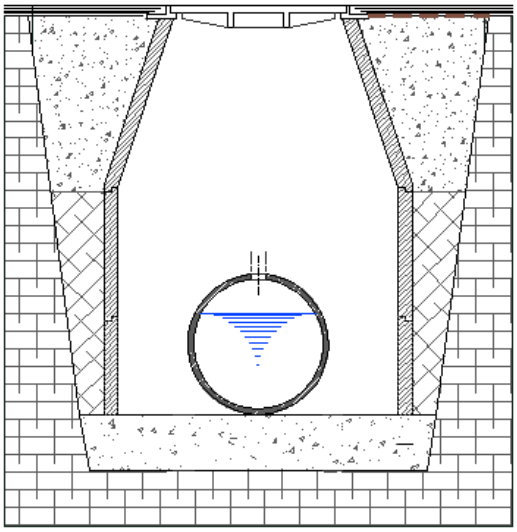


Imagen 8. Pozo de ventilación

7.4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS

Para proteger el tramo de emisario apoyado sobre el fondo, contra posibles arrastres de pesqueros, se prevé la ejecución y colocación, en torno a aquel, 46 bloques de hormigón con vigas metálicas empotradas. Los bloques son cubos de hormigón en masa tipo HM-25/B/40/I+Qb, de 1,7 m de lado. Las vigas son perfiles de acero laminado IPE 120.

Los bloques se colocan a 50 m de la tubería, a ambos lados de la misma, tal como se señala en planos. La separación entre dos bloques consecutivos será de 15 m.

7.5 OPERACIONES ESPECIALES Y UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA

Todas las operaciones que impliquen la actuación de maquinaria deberán estar totalmente exentas de emisiones que generen polución, dado que ello redundaría en una bajada sustancial de la calidad de las aguas del fondo marino de Menorca, cuya calidad es muy elevada.

Asimismo, es de suma importancia el correcto balizamiento marítimo durante las operaciones marítimas a realizar, extremando la vigilancia para prevenir el riesgo de colisión con embarcaciones de recreo o similares.

8 SEGURIDAD Y SALUD

Las medidas mínimas de seguridad a adoptar para la ejecución de las obras se encuentran detalladas en el *Anejo 23. Estudio de Seguridad y Salud* del presente proyecto, redactado cumpliendo la legislación vigente.

9 GESTIÓN DE RESIDUOS

Las medidas propuestas para la gestión de los residuos generados por las obras se encuentran detalladas en el *Anejo 24. Estudio de gestión de residuos*, del presente proyecto, redactado cumpliendo la legislación vigente.

10 PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con las características de las obras proyectadas, se fija el plazo de ejecución en CUATRO (4) MESES a contar a partir de la firma del Acta de Replanteo. Se adjunta plan de obra en el Anejo 19. Programa de trabajos.

11 PERÍODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía será de un año considerado a partir de la fecha de recepción de las obras.

12 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el artículo 89 del TRLCSP (Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), según la redacción de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, no procede aplicar revisión de precios por ser el plazo previsto de la ejecución de la obra inferior a dos años.

Sin embargo, si por demoras no imputables al contratista, a partir de determinada fecha hay que proceder a revisar los precios, se aplicará lo previsto en los artículos 89 a 94 del TRLCSP. En este caso, la fórmula de revisión a utilizar será elegida por ABAQUA entre las que se hayan establecido reglamentariamente por el Consejo de Ministros. La fórmula elegida deberá ser la que refleje con mayor aproximación la evolución de los precios de los materiales y la energía que intervienen en la obra proyectada.

13 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto técnico consta de:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el plazo de ejecución del proyecto y la naturaleza de las obras descritas en el mismo, y según lo prescrito en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, el contratista deberá acreditar las clasificaciones correspondientes a:

- Grupo F: Obras marítimas
- Subgrupo 8: Emisarios submarinos

- Categoría 4: Cuantía superior a 840.000 euros, e inferior o igual a 2.400.000 euros[3]

Se propone el concurso abierto como procedimiento de licitación de las obras.

15 NORMATIVA

La normativa legal actualmente exigible durante la construcción se detalla en el Capítulo 1 del Pliego de Condiciones de este proyecto.

Como normas técnicas principales que se han tenido en cuenta para la redacción de este proyecto se destacan:

- Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar, aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 13 de julio de 1993.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Norma UNE-EN 12201:2012. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).
- Norma UNE 53394:2006 IN. Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

16 DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 44.7 de la Ley 22/88 de Costas y 96.1 del Reglamento General para su desarrollo y ejecución, se declara que este proyecto cumple las disposiciones de la mencionada Ley y de las normas generales y específicas dictadas para su desarrollo y aplicación.

17 PRESUPUESTO

El **presupuesto de ejecución material** asciende a la cantidad de SETECIENTOS VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (726.649,20 €)

El **presupuesto base de licitación (PEM+GG+BI, sin IVA)**, asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (864.712,55 €)

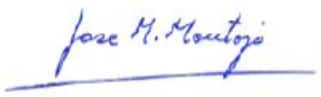
[3] Se considera el importe base de licitación IVA incluido, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 26: "La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al **valor estimado del contrato**, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año,…."

18 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el Artículo 125 del Reglamento General de Ley de Contratos de Administraciones Públicas. Se trata de una obra susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.

Palma de Mallorca, noviembre de 2016





Emilio Pou Feliu

Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales

Colegiado nº 9.576

José Mª Montojo Montojo

Ingeniero Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº:6.640

Anejo nº1

ANTECEDENTES

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

1 ANTECEDENTES

Hasta fechas recientes la E.D.A.R. del municipio de Sant Lluís trataba los vertidos procedentes del núcleo urbano de Sant Lluís, de S'algar y de Biniacollet. Dado el crecimiento de la población en los últimos años, inciden en la E.D.A.R. de Sant Lluis caudales y cargas superiores a su capacidad.

Por este motivo se decidió la construcción de una nueva E.D.A.R., en Binidalí, que pretende, además de tratar los vertidos próximos de la zona, absorber el exceso de caudales de la E.D.A.R. de Sant Lluis.

Con fecha de **13 de enero de 1998** se firma el *Convenio Marco de Colaboración entre el Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) y el Ayuntamiento de MAHON (MENORCA) para la construcción, conservación funcionamiento y financiación de la estación Depuradora de Aguas Residuales de Binidalí (Mahón-Menorca).*

Por medio de este documento el IBASAN asume la totalidad de las inversiones necesarias para la construcción y sus intereses financieros, asi como el mantenimiento, conservación, funcionamiento y gestión de la E.D.A.R. Asimismo el Ayuntamiento de Mahón se compromete a enviar las aguas residuales objeto del convenio a la E.D.A.R. a construir, con exclusión de cualquier otro sistema de depuración.

En el ANEXO I se incluye este documento.

Con fecha de **12 de junio de 2002**, la Comissió Permanente de Medio Ambiente informó favorablemente desde el punto de vista medioambiental del Proyecto de Construcción de la E.D.A.R. de Binidalí. Del informe que emitió la Comissió, las alusiones al emisario de la E.D.A.R., ahora en proyecto son las siguientes:

> *L'emissari proyectat (alternativa 2-Barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, ha d'ajustar al seu recorregut al que apareix grafiat al plánol (figura 5), el qual es explicat a lapag. 33 de l'EPIA. Amb la fi de provocar el minime impacte ambiental.*
>
> *Tenint en compte la minima cárrega contaminant de l'efluente, s´ha déscurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentos arenós.*
>
> *El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment per canal d'arena existent, tal com es grafia lÉPIA presentat.*

En el Apéndice I se adjunta el documento del informe de la Comissió.

Con fecha de **10 de noviembre de 2003**, la Comissió Técnica Assesora en màteria de Patrimoni Historic, en sesión extraordinaria emite un informe proponiendo un nuevo trazado del subtramo terrestre que evita la afección al Barranco de Binidalí. Propone además que antes del inicio de las obras del emisario se inspeccione la Cala de Binidalí para determinar si existen o no yacimientos arqueológicos.

En el Apéndice I se adjunta igualmente copia de este documento.

En **marzo de 2003**, el IBASAN redactó el "Projecte d'Estació Depuradora D'Aigües Residuals de Binidalí (Menorca)".

En **julio de 2003**, el IBASAN redacto el "Proyecto de las obras de la red de colectores y estaciones de bombeo de la EDAR de Binidalí (Menorca)"

Con fecha de **23 de febrero de 2004** el Consell Insular de Menorca resuelve declarar de Interés General la Estación Depuradora de Aguas Residuales. En dicha declaración, las condiciones que afectan al emisario son las siguientes:

Se mantiene la propuesta de trazado de la Comissió Técnica Assesora de Patrimoni Historic, es decir, el tramo terrestre del emisario ha de evitar el barranco de Binidalí.

En el Apéndice I se adjunta copia de este documento.

El Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) procedió a convocar el concurso de Asistencia Técnica para el proyecto constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí en 2004.

El Instituto Balear de Saneamiento adjudicó a la UTE GEMA-INNCIVE el concurso de Asistencia Técnica para el Proyecto Constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí, con número de expediente 73/04. El proyecto se redactó en **julio de 2005** e incorporó en su anejo 19 a la memoria un Estudio de Impacto Ambiental basado en la Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental que sirvió para iniciar el proceso en 2003.

En el año **2007** la UTE Melchor Mascaró-Pasavant terminó las obras del Proyecto de Colectores de la EDAR de Binidalí.

En el mismo año, **2007**, la empresa ACSA terminó las obras de la EDAR de Binidalí.

La solución propuesta en el proyecto constructivo del emisario en 2005 presentó muchas dificultades durante la tramitación debido, entre otras causas, a la oposición de los vecinos. EL 28 de abril de 2010, se mantiene una reunión con la Asociación de Vecinos de Binidalí y la Asociación Ecologista GOB, en la cual se aprovechó, entre otros puntos, para plantear la posibilidad de estudiar la viabilidad de ejecutar una salida al mar y el primer tramo del emisario submarino mediante una Perforación Horizonatal Dirigida (PHD).

Con el objeto de analizar la viabilidad de introducir un cambio en el sistema constructivo del emisario, durante el mes de marzo de 2011 se realiza un reconocimiento geofísico mediante tomografía eléctrica y un informe final[1] sobre la viabilidad de la ejecución mediante una PHD.

El **6 de junio de 2011**, el Departament d'Ordenacio del Territori del Consell Insular de Menorca va a considerar:

Segons el PTI de Menorca, DOT i Llei de sòl rústic:

- Atès que la modificació de l'emissari en el tram terrestre només afecta al sòl urbà, no serà necessari modificar la declarar d'interès general, emesa en data 23 de febrer de 2004, mitjançant Resolució de Consellera Executiva del departament d'Ordenació del Territori, núm. 2004/48.

Segons la Llei de Costes:

- Part d'aquest emissari està afectat pels 20 m. de la zona de servitud de protecció (ZSP), en sòl urbà, i en Zona Marítima terrestre (ZMT) i que segons la Llei de Costes i previ a la llicència d'obres s'haurà d'autoritzar per les administracions competents."

[1] Véase anejo 8 del presente proyecto.

Anejo nº1. Antecedentes

APÉNDICE 1. DOC. ADMINISTRATIVA

INSTITUT BALEAR
DE SANEJAMENT
GOVERN BALEAR

Avda. Gabriel Alomar i Villalonga, 33
07006 Palma de Mallorca
Tel. 46 50 15 Fax. 77 13 18

CONVENIO MARCO DE COLABORACION ENTRE EL INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN) Y EL AYUNTAMIENTO DE MAHON (MENORCA) PARA LA CONSTRUCCION, CONSERVACION, FUNCIONAMIENTO Y FINANCIACION DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BINIDALI (MAHON-MENORCA)

Palma de Mallorca, a 13 de Enero de 1.998

R E U N I D O S

De una parte, D. GABRIEL DE JUAN COLL, Director-Gerente del INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN).

Y de otra, D. ARTURO BAGUR I MERCADAL, Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de MAHON (Menorca).

Todos ellos mayores de edad y vecinos de Palma de Mallorca y Mahón, respectivamente.

I N T E R V I E N E N

a) El Sr. DE JUAN COLL, en nombre y representación del INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN) y, en uso de las facultades que le atribuyen los apartados a) y b) del artículo 10.2 del Decreto 27/1.989, de 9 de Marzo (BOCAIB nº 40, de 1 de Abril de 1.989), y estando expresamente autorizado para este acto por acuerdo del Consejo de Administración de la Entidad de fecha 21 de Julio de 1.997.

b) El Sr. BAGUR I MERCADAL, interviene en nombre y representación del Ayuntamiento de MAHON (MENORCA), haciendo uso de las facultades que le atribuye el apartado b) del Art. 21.1 de la Ley 7/1.985, de 2 de Abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, según acuerdo de su Ayuntamiento Pleno, en sesión celebrada el dia 13 de Noviembre de 1997.

PAPER RECICLAT

Todas las partes, en la representación en que intervienen, y reconociéndose mutua y recíproca capacidad legal para obligarse

E X P O N E N .

I.- El Art. 25.1.1) de la Ley reguladora de las Bases del Régimen Local (Ley 7/1.985, de 2 de Abril) señala que, corresponde a los municipios el ejercicio de las competencias en materia de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. No obstante, el Ayuntamiento de MAHON (MENORCA) no tiene solucionado satisfactoriamente el tratamiento de las aguas residuales de BINIDALI y ha solicitado al IBASAN, su colaboración para la construcción, conservación, funcionamiento y financiación de una Estación Depuradora.

II.- El IBASAN, desde su creación en Marzo de 1.989 (Decreto 27/1989), ha realizado su labor de promoción, construcción y mantenimiento de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, regulando sus relaciones y compromisos con los Ayuntamientos, en un Convenio.

III.- Con la aprobación de la Ley reguladora del canon de saneamiento de agua, en fecha 27 de Noviembre de 1.991, y su entrada en vigor el 1 de Enero de 1.992, se grava el vertido de aguas residuales a través del consumo de agua, siendo el ciudadano el sujeto pasivo de dicho tributo; con este nuevo sistema ni al IBASAN ni a los Ayuntamientos les corresponde la financiación de las actuaciones hidráulicas de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

IV.- El Consejo de Administración del IBASAN, en sesión celebrada el 21 de Julio de 1.997, adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo:

"Autorizar al Director-Gerente del IBASAN para la firma del Convenio marco de colaboración con el Ayuntamiento de MAHON para la construcción de la EDAR de BINIDALI, con sujeción a las cláusulas que se reproducen en el Convenio."

V.- El presente Convenio fue aprobado por el Ayuntamiento de MAHON en Pleno, en sesión celebrada el día 13 de Noviembre de 1997, facultándose al Sr. Alcalde para la firma de cuantos documentos fueren precisos para ello.

Expuesto lo que antecede, formalizan el presente CONVENIO DE COLABORACION, con sujeción a las siguientes

C L A U S U L A S

Primera.- El INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO se compromete a construir y hacer funcionar la Estación Depuradora de Aguas Residuales de BINIDALI (MAHON), así como a realizar la totalidad de las obras, instalaciones y servicios complementarios que sean necesarios para su adecuado funcionamiento, de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente, quedando convenido que la licencia municipal para la realización de cualquiera de estas obras será gratuita.

El compromiso asumido por el IBASAN incluye la totalidad de las inversiones necesarias para la construcción y sus intereses financieros, así como el mantenimiento, conservación, funcionamiento y gestión de la EDAR.

Segunda.- El Ayuntamiento de MAHON se compromete formalmente a enviar las aguas residuales objeto del Convenio a la EDAR a construir, con exclusión de cualquier otro sistema de depuración.

Las aguas residuales deberán reunir determinadas condiciones de calidad, obligándose los Ayuntamientos a tal fin a aprobar, previo informe del IBASAN, una ORDENANZA relativa a la calidad de las aguas a verter al alcantarillado.

Y para que así conste, firman el presente Convenio-marco, por duplicado ejemplar, en el lugar y fecha señalado en el encabezamiento.

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient
Comissió Balear de Medi Ambient

****
* IBASAN *
* ENTRADA *
*N°:000846 *
14/06/2002
****

Ref: ORS/ID/aas
N Exp:07483/02

Sr. Joan Mateu Horrach
Institut Balear de Sanejament
Gran Via Asima, 4B,
07009 Palma de Mallorca

Assumpte: PROJECTE CONSTRUCCIÓ EDAR BINIDALÍ, (MAÓ)

En relació amb l'assumpte de referència, us comuniquem que la Comissió Permanent de 12 de juny de 2002,

ATÈS

- Atès que la construcció de la nova EDAR i conduccions associades contribuiran a solucionar el problema que actualment generen sobre l'aqüífer les aigües residuals de les urbanitzacions a les quals donaran servei.
- Atès que els impactes negatius que es produiran durant el procés de construcció es veuran clarament contrarestats per a la millora que sobre el tractament d'aigües residuals de la zona suposarà l'entrada en funcionament de la nova depuradora.
- Atès que aquests impactes negatius es veuran molt minimitzats si s'apliquen les mesures correctores de l'avaluació preliminar d'impacte ambiental
- Atès que el tram submarí de l'emissari transcorr per dins un canal d'arena i les aigües depurades que s'abocaran a la mar tendran una mínima càrrega contaminant la qual es veurà diluïda per la dinàmica litoral
- Atès que de les alternatives estudiades s'ha optat per la que provoca el menor impacte sobre el medi tot proposant dins l'alternativa escollida el trajecte menys impactant.

La Comissió Permanente:

ACORDA

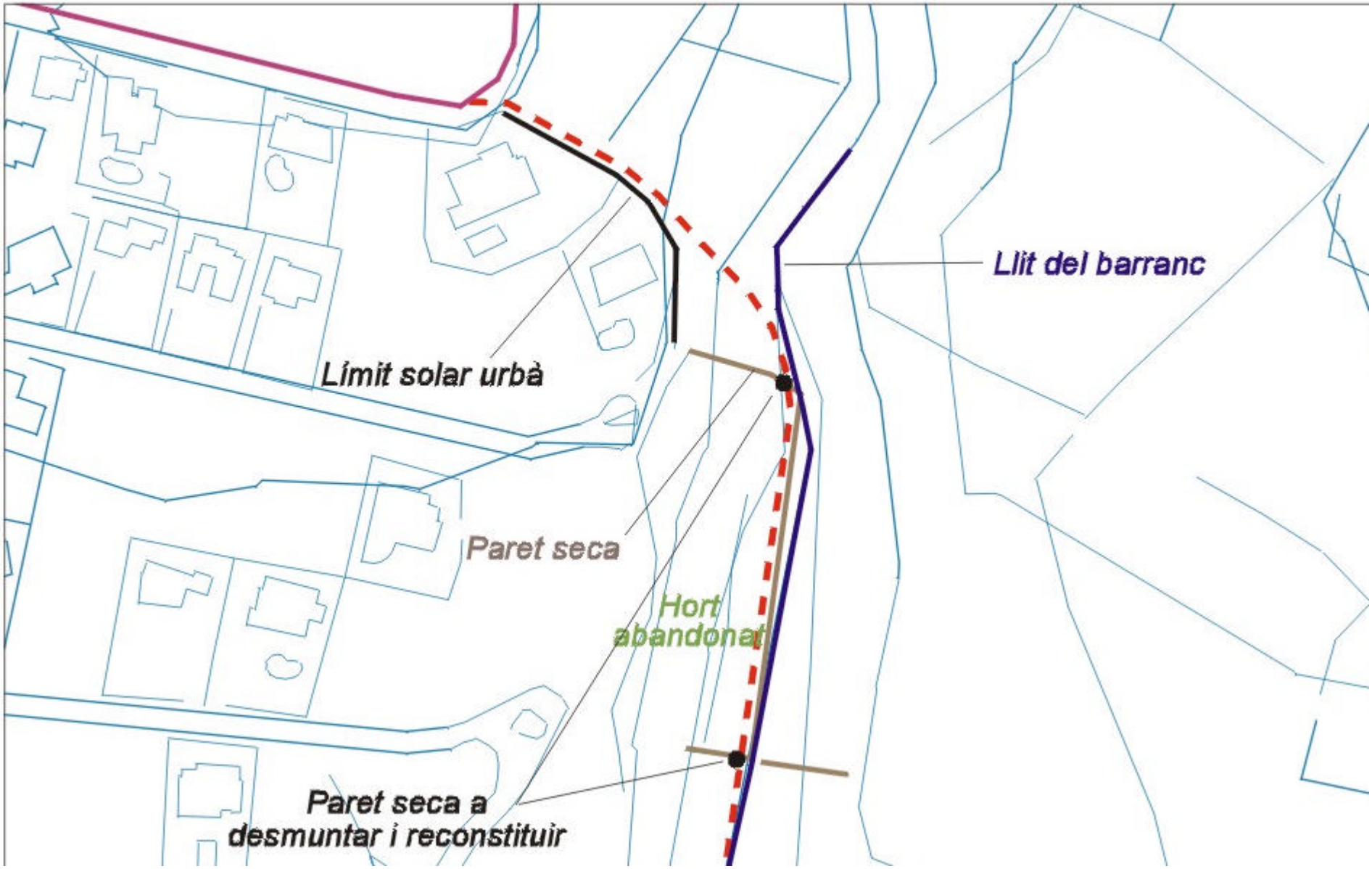
informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa la no necessitat d'elaborar una EIA simplificat per al mateix, sempre i quan es compleixin les condicions següents:

- S'han de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
- L'emissari projectat (alternativa 2- Barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, ha d'ajustar el seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pag. 33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el mínim impacte ambiental.

- Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentos arenós
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat
- El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorr per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegeatació possible.

El trasllat d'aquest acord es fa condicionat a l'aprovació de l'acta, la qual cosa vos comunic als efectes escaients.

ONOFRE RULLAN SALAMANCA
secretari de la CBMA
Palma, 13 de juny de 2002.


Límit solar urbà
Llit del barranc
Paret seca
Hort abandonat
Paret seca a desmuntar i reconstituir

INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT

GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Gran Via Asima, 4B, 1er dreta
07009 Palma de Mallorca
Tel.: 971 17 73 37 - Fax: 971 17 73 63

Entrada Cinsular (FAX)

```
**********
*  IBASAN  *
*  SALIDA  *
*N°:001446 *
*13/11/2003*
**********
```

CONSELL INSULAR DE MENORCA
Conselleria de Cultura i Educació
Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric.
A/A D. Rafael Alzina Mut

ASSUMPTE: DECLARACIÓ INTERÈS GENERAL DEPURADORA, COL.LECTORS I EMISSARI BINIDALÍ.

La Comissió Tècnica assessora en matèria de Patrimoni Històric en sessió extraordinària de 10.10.03 acordà proposar que el traçat de l'emissari de l'EDAR de Binidalí, a ser possible, no afectàs al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.

Una vegada realitzada visita d'inspecció al barranc, s'adjunta una nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre, recollint les recomanacions exposades en l'acord de la Comissió.

Palma, 13 de novembre de 2003

Signat.: Bàrbara Mestre Mora
DIRECTORA-GERENT

C.I.F. Q 5750002G IBASAN

PAPER ECOLÒGIC



INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

PROJECTE

Projecte de Col·lectors per a la E.D.A.R de

Binidali
(menorca)

PLANOL

PROPOSTA TRAÇAT EMISSARI BINIDALI

DATA: NOVEMBRE- 2003

ESCALS: EN A1 1:2500 | EN A3 1:5000

Nº PLANOL

46 NUI 03702/47

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

3576
24/2/04

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 MAÓ
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

****
* IBASAN *
* ENTRADA *
* Nº : 000224 *
* 25/02/2004 *
****

L'Hble. conseller/a executiu/va del DEPARTAMENT D'ORDENACIÓ DEL TERRITORI del Consell Insular de Menorca, mitjançant Resolució núm. 2004/48, de data 23/02/2004, ha resolt el següent:

Atès que en data 16 de desembre de 2003, el Consell Insular de Menorca va aprovar el seu reglament orgànic (BOIB núm. 65, de dia 10.5.2003) i va entra en vigor amb la constitució de la nova corporació en aplicació de la disposició final II.

Atès que l'article 75 e) del reglament orgànic del Consell Insular de Menorca, assenyala que correspon als consellers executius, dictar, en relació amb assumptes propis del seu departament, els actes administratius escaients, inclosos els que hagin de produir efectes davant de terceres persones administrades, sempre que la competència a aquest efecte no resulti legalment o reglamentàriament reservada a un altre òrgan distint del Consell. D'acord amb aquesta previsió, es pot atribuir als consellers i conselleres executius, si s'escau, la competència per resoldre els procediments relatius a l'atorgament de les distintes autoritzacions previstes per la normativa que regula el sector d'activitat o matèria pròpia del departament.

Atès el decret de Presidència 2003/437 de data 14 de juliol de 2003 on s'estableix com a pròpies dels diferents consellers executius i en atenció a la seva condició de titulars dels respectius departaments, la atribució de dictar, quan quedin enquadrats dintre del sector d'activitat o màteries pròpies del departament i en tot cas conforme a allò establert per la corresponent normativa sectorial aplicable, els actes administratius de tràmit o definitius que tenguin per objecte l'atorgament d'acreditacions, habilitacions, llicències i d'altres autoritzacions administratives.

Vist l'informe tècnic que diu així:

<< A LA SOL·LICITUD INFORME TÈCNIC DE DECLARACIÓ D'INTERÈS GENERAL PER A L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE BINIDALÍ, A LA CRTA. DE SANT CLIMENT A BINIDALÍ, (F.R. 18.429), I COL.LECTORS DE BINIDALÍ I BINIANCOLLET, TERMES MUNICIPALS DE MAÓ I SANT LLUÍS (46 NUI 03702).

I. ANTECEDENTS.

- En data 1/04/03, l'IBASAN sol.licita al CIMe la declaració d'Interés general
- Exposició pública (BOIB núm.129, 13/09/03), sense al.legacions
- En data 30/09/03, l'Ajuntament de Maó informa favorablement i acordà remetre l'expedient al CIMe per a la resolució sobre la petició de declaració d'interès general de l'activitat.
- En data 12/02/04, l'Ajuntament de Sant Lluís informa favorablement i acordà remetre l'expedient al CIMe per a la resolució sobre la petició de declaració d'interès general de l'activitat.

II. PROJECTE.

Promotor: IBASAN
Autor del projecte: IBASAN

CONSELL INSULAR DE MENORCA

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Situació de l'EDAR: Finca registra 18.429, a la carretera de Sant Climent a Binidalí (T.M de Maó).
Ubicació dels Col.lectors terrestres i estacions de bombeig: de Binidalí a Biniancollet (T. M de Maó i Sant Lluís).
Ubicació de l'emissari submarí: Binidalí, (T.M de Maó)

Objecte:
El projecte té com objecte l'estudi i el disseny de "l'Estació depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí Menorca" que juntament amb el projecte de col.lectors i emissari de l'EDAR de Binidalí, permetrà el tractament dels abocaments originats al llarga de la zona de costa compresa entre Biniancollet i Binidalí, dels termes municipals de Sant Lluís i Maó respectivament.

a. Documentació presentada:

I. Estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí. (Març 2003).

Document de projecte:
- Memòria i Annexes (inclou Estudi d'Impacte Ambiental).
- Plec de condicions tècniques
- Pressupostos
- Seguretat i salut
- Plànols

II. Xarxa de col.lectors, estacions de bombeig i emissari de l'EDAR de Binidalí (Menorca)

Projecte bàsic (Juny de 2003)
- Memòria del projecte.
- Pressupost estimatiu
- Plànols

III. En data 13/11/03, l'IBASAN introdueix una **nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre,** recollint les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora, en sessió extraordinària de 10/10/03, a l'objecte de no afectar al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen (Registre de sortida IBASAN nº 001446 de 13/11/03).

b. Justificació.

Actualment l'EDAR de St. Lluís tracta el abocaments del nucli urbà de St. Lluís, S'Algar i Biniancollet. Atès el creixement de població dels últims anys, en temporada alta incideixen cabdals i càrregues contaminats superiors al seu dimensionat.
La construcció de la nova EDAR de Binidalí, a demés de tractar els residus propis de la zona, podrà absorbir l'excés de cabdal de l'EDAR de St. Lluís.

Amb l'esmentat projecte, s'efectua un projecte paral.lel de la xarxa d'impulsions de Binidalí, a fi de poder treballar com impulsions reversibles i tenir la possibilitat d'impulsar els abocaments d'aquesta zona tant a l'EDAR de Binidalí com a l'EDAR de St. Lluís.

La redacció del projecte de referència parteix doncs de dades tècniques i de concepte, tant de la situació actual com per la previsió de futures connexions de sanejament, motivat tant per el creixement de la població com les previsions de futur.

c. Proposta.

El projecte constitueix una obra completa per a ser lliurada a l'Administració per servei públic, això inclou les següents obres: l'EDAR, la conducció a la parcel.la, col.lector d'evacuació, tractament de fangs, estacions de bombeig, etc. Tanmateix el projecte inclou

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

l'escomesa d'alta i baixa tensió, centres de transformació, així com totes aquelles instal.lacions que es considerin necessàries per el complet i correcte funcionament de l'EDAR i de la xarxa de sanejament.

La parcel.la on es situa la nova EDAR es troba junt a la carretera de Sant Climent, té una superfície de 7.500m2.
L'accés a la parcel.la de l'EDAR s'efectuarà a través d'un nou vial de 5m. d'amplada des de la carretera de St. Climent a Binidalí (s/plànol Planta General d'implantació), servitud de pas de la finca 4.943, inscrit en el registre de la propietat.

El projecte de l'EDAR proposa les següents construccions (les superfícies de construcció són aproximades):
1. Edifici de pretractament i assecatge (S=276m2)
2. Dessorredor - dessengraixador (S=48m2)
3. Bassa de laminació i regulació (S=200m2)
4. Reactor biològic.(S=1.133m2)
5. Bombament recirc. i excés de fangs (S=10m2)
6. Decantació secundaria. (S=353m2)
7. Cloració (S=23m2)
8. Espessidors de fang (S=20m2)
9. Dipòsit sulfat fèrric (S=6,00m2).
10. Previsió tramuja de fangs. (S=36,00m2)
11. Bombament de drenatges (S=13,5=m2)
12. Edifici de comandament. (S=45m2)
13. Estació Transformadora (150KVA) (S=17.50).

La superfície total d'ocupació de les edificacions i instal·lacions de l'EDAR és de 2.181m2 aproximadament.

El projecte preveu el tancament de l'àmbit d'ocupació de l'EDAR mitjançant un mur de paret seca existent i de nova creació per el costat nord.

La xarxa de sanejament de l'EDAR està constituïda per 3 col.lectors d'arribada a l'EDAR:
1. Col.lector de Binidalí.
2. Col.lector de Biniancollet.
3. Col.lector de Canutells.

Tanmateix es preveu:
1. Emissari terrestre.
2. Emissari submarí (obres no incloses en aquest projecte).

III. DISPOSICIONS LEGALS I REGLAMENTARIES APLICABLES.

Pla General d'Ordenació Urbana de Maó (adaptació a les DOT del PGOU de Maó aprovada per la CIUM de data 16.12.2002)
Qualifica el sòl rústic, afectats per aquest projecte, de la següent manera:
Terrenys on es situa l'EDAR al T.M de Maó: sòl rústic comú, Area d'Interès Agrícola AIA (clau 11 a).
Terrenys on es situen les canonades al Terme Municipal de Maó:
- Xarxa de connexió a la parcel.la (L=40m. aproximadament): sòl rústic comú, Area d'Interès Agrícola AIA (clau 11 a).

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

- xarxa paral·lela a la carretera (L=1.250m. aproximadament): sòl rústic protegit, ANEI Me-11 i Àrees d'Alt Nivell de Protecció (AANP: Barranc i Ullastrars)

L'art. 111.2, estableix com a usos condicionats (en clau 11 a) les << infreastructures>> segons es defineix a l'annex I de la Llei 6/99 i 9/99 DOT.

La Llei 6/99, 3 d'abril de les Directrius d'ordenació Territorial en la matriu de sòl rústic defineix com infraestructures:

- *les conduccions i esteses, definides com el conjunt de xarxes de transport o distribució d'energia elèctrica, aigua, telecomunicacions, sanejament i similars, i altres línies d'estesa aèria o enterrada, junt amb el suports i les instal·lacions complementàries a la xarxa.*
- *Les grans instal.lacions tècniques de servei de caràcter no lineal, definides com a grans superfícies (>200m2) d'infraestructures, entre d'altres, hidràuliques, energètiques i de tractament de residus i qualsevol altra instal.lació d'interès general o d'impacte semblant sobre el medi físic.*

Tanamteix, la matriu d'ordenació del sòl rústic de la Llei 6/99, per un sòl classificat de Sòl Rústic Comú (AIA), assigna la qualificació <2> a les infrastructures. La qualificació <2> condiciona l'ús al Pla Territorial Parcial (actualment Pla Territorial Insular) i transitòriament les condicions seran les de l'instrument general vigent o les de declaració d'interès general.

L'art. 112 de les NNUU del PGOU, estableix (en clau 11 a) el següent:
- parcel.la mínima:100.000m2, a l'objecte de considerar-se edificable.
- Volum màxim edificable: 400 m2/Ha
- Altura màxima: 7m excepte silos o instal.lacions especials.
- Distància mínima a vial i lindes de parcel.la: 50m.
- Distància mínima de las zones de protecció forestal, ecològica i paisatgística: 100m.

L'article 105 b), assenyala les Àrees Naturals d'Especial Interès , es regularan per allò establert a la Llei d'espais naturals i per les determinacions establertes pel present PGOU mitjançant les qualificacions urbanístiques que atribueix a aquests sols, quan resultin més restrictiva que les d'aquella.

L'art.104.8, determina que les construccions admissibles en sòl rústic han de ser tramitades , si han de ser declarades d'interés general, d'acord amb l'art.37 de la llei 6/97, excepte quan es tracti de construccions i instal.lacions vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment de les obres públiques , que es tramitaran d'acord amb l'article 35.

Observació:
- D'acord amb la Normativa Urbanística del Planejament de Maó, l'ús del sòl per la instal.lació de l'EDAR, seria condicionat. Tanmateix, les instal.lacions de l'EDAR no compleixen amb les condicions d'edificació (parcel.la mínima, retranquetjos) del PGOU.

Normes Subsidiàries de Sant Lluís (A.D 1982)

Qualificació del sòl rústic afectat per les canonades al Terme Municipal de St. Lluís:
- xarxa paral·lela a la carretera o vials existents (L=596m. aprox): forestal
- xarxa a través de finques seguint el traçat de camins existents (L=280m. aprox): agrícola ramadera ,

Les normes urbanístiques ho regulen als articles 232-240.

La Llei 6/1997, de 8 de juliol, de sòl rústic de les Illes Balears.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Usos.
En el seu article 19.1 estableix que són usos admesos aquells, que amb caràcter general, poden efectuar-se en sòl rústic i l'autorització dels quals no requereix cauteles especials, ja que les actuacions que s'hi vinculen no alteren les característiques essencials dels terrenys o tenen una incidència, que ja ha estat prèviament avaluada i corregida.
L'apartat b) defineix que es considereran com usos admesos: <<Els usos relacionats amb l'execució i el manteniment de les infraestructures públiques.>>

D'acord amb l'establert en els arts. 19 i 20 estaríem davant d'un ús admès, amb un tipus d'actuació que comporta la construcció d'una edificació i instal.lacions de nova planta.
Per aquest tipus d'actuació prescriu l'apartat 4 de l'art.20 :
<<Les actuacions que suposin la construcció d'edificacions o instal.lacions de nova planta es sotmetran, per a l'autorització, no només als requisits i procediments establerts per la normativa general reguladora d'usos, obres i activitats, sinó també als definits en aquesta llei, segons l'ús al qual es vinculin i d'acord amb allò que disposa el títol IV.>>

Activitats relacionades amb les infraestructures públiques.
L'article 24.1 de la mateixa llei regula les activitats relacionades amb les infraestructures públiques. Aquest article disposa que tindran la consideració d'activitats relacionades amb les infraestructures públiques les vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment dels sistemes territorials entre d'altres el recollit a l'apartat d) xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilització d'aigües residuals.

L'article 24.2 assenyala que perquè els usos vinculats a aquestes infraestructures tinguin la condició d'admesos s'haurà de preveure en els instruments de planejament general o en els instruments d'ordenació territorial. Si no n'hi hagués, l'execució de l'activitat exigirà la declaració prèvia d'interès general, llevat que l'aprovació del projecte comporti, en virtut de legislació específica, tal declaració.

Condicions de les edificacions i de les instal.lacions. (Títol IV)
L'article 27 .1 disposa que els instruments de planejament general hauran de regular les condicions de les obres, les edificacions i les instal·lacions en sòl rústic respectant les condicions generals establertes en aquest títol i adaptant les que s'estableixin reglamentàriament a les que resultin característiques de l'àmbit que ordeni.

27.2. Amb caràcter general, les obres, les edificacions i les instal·lacions s'hauran d'adaptar a les tipologies pròpies del medi rural en què s'ubiquin, per la qual cosa s'haurà d'optar per:
a) ajustar-se a les condicions que, d'acord amb l'assenyalat al punt anterior, s'estableixin;
b) no ajustar-se a les dites condicions i adoptar altres solucions que, respectant l'asssenyalat als punts 1 i 2 de l'article 28 d'aquesta llei, s'haurà d'autoritzar ,en cada cas i de forma justificada, per la comissió insular d'urbanisme respectiva.

Observació
- En compliment a la Llei del sòl rústic, els usos relacionats amb l'execució i el manteniment de les infraestructures públiques és un ús admès.
- L'activitat vinculada a aquest ús, en aquest cas, <<xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilització d'aigües residuals>>, és condicionada, per el planejament, a l'atorgament de declaració d'interès general.
- Les condicions de l'edificació de l'art.28 d'aquesta llei són les que es recullen en el PGOU de Maó. En aquest cas, les edificacins de l'EDAR no s'ajusten a les condicions de l'edificació establertes per aquest planejament ni a les de la L6/97.

CONSELL INSULAR DE MENORCA

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Activitats declarades d'interès general.

La declaració d'interès general es podrà atorgar a tots aquelles activitats que compleixin els requisits de l'article 26.2:

a) respectar les limitacions que d'acord amb els usos s'estableixin.
b) Transcendeixin els mers interessos individuals,
c) Siguin compatibles amb el grau de protecció de la zona.
d) En cas que suposin la construcció de noves edificacions, resultin d'ubicació necessària en el sòl rústic.

Observació:

- És un ús condicionat per el PGOU.
- la xarxa de col·lectors, estació de bombeig i emissari de l'estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí transcendeix de l'esfera particular.
- Els col.lectors i estacions de bombeig, si be es situen en zones protegides, afecten sòl qualificat com a Sistema General viari, en la major part del recorregut.
- Suposa la construcció de diverses instal.lacions: EDAR, estacions de bombeig, col.lectors i l'emissari, es justifica necessàriament en sòl rústic.

D'altre banda, l'article 26.4, de la L 6/97, estableix que les actuacions vinculades a les activitats declarades d'Interès general, hauran d'ajustar-se a les condicions exigides en els títol III i IV d'aquesta Llei (art. 14 a 30) per a l'HU llevat dels casos en què, per les característiques específiques de l'activitat de què es tracti, es justifiquin, no resultin aplicables i així s'accepti a la declaració d'interès general.
Quan l'exoneració afecti les condicions d'aprofitament, d'altura o parcel.la mínima s'hauran d'imposar mesures tendents a minimitzar l'afecció als predis confrontants.

Observació:

- Aquesta activitat està prevista en el PTI, aprovat amb posterioritat a la tramitació d'aquest expedient.
- Tanmateix, per poder declarar d'interès general l'activitat de referència caldrà l'exoneració de les condicions d'edificació. Les mesures que s'imposaran per a minimitzar l'afecció als predis confrontats, estan incloses en les condicions imposades en els informes dels organismes consultats (s/art. 37.2 LSR 6/97) i que es detallen a continuació:

<u>Condicions de la Comissió Balear de Medi Ambient.</u>

- S'han respectar les mesures correctores a l'estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA presentat a la CBMA.
- L'emissari projectat (alternativa 2- barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, s'ha d'ajustar al seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pg.33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el mínim impacte ambiental.
- Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'afluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós.
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EIPIA presentat.
- El tram del col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binissafúller est amb Binissafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible.

<u>Condicions de la Conselleria de Sanitat i Consum:</u>

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

- El disseny i construcció de l'emissari complirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol de Ministeri d'Obres Públiques i transports ("Instrucción para el proyecto de condiciones de vertidos des de tierra al mar").
- Les característiques dels abocaments compliran com a mínim el que estableix el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
- A la zona de banys immediata a l'abocament no es superaran els valors dels paràmetres establerta al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).

Condicions de la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia:
- Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.

Condicions de la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe
- Avisar al Servei de PH del CIMe abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col.lector, en el sector de la cala Binissafúller per poder-ne efectuar el seguiment.
- Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala, abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
- Comunicar als redactors de l'actualització de la carta arqueològica de l'Ajuntament de Maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

El Pla Territorial Insular (AD 25/04/2003 BOIB núm. 69 ext. 16.5.2002 i BOIB núm. 158 ext. 14/11/2003)

L'art. 21.3 Estableix que en matèria de sanejament i depuració entre les actuacions prioritaries pels municipis es troba la construcció de l'EDAR Binidalí-Maó-St.Lluís.
El plànol d'ordenació núm. 25 del PTI de la sèrie "sistemes d'assentament, equipaments i infraestructures" apareix la previsió gràfica de l'EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís.

Decret 4/1986, de 23 de gener, d'implantació i regulació desls estudis d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
El present expedient en tràmit ha presentat un estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA a la CBMA.

V. INFORMES:

En data 12/06/02 la CBMA informa favorablement amb condicions.
En data 11/09/03, la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia emet informe favorable condicionat.
En data 09/10/03, la Conselleria de Salut i Consum emet informe favorable condicionat.
En data 21/11/03, la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe informa favorablement amb prescripcions.
En data 16/02/04 , el departament de Mobilitat del CIMe, informa que la documentació tramesa no afecta a carreteres competència del CIM ni a les seves zones d'afecció.

En relació al compliment en la tramitació em remeto a l'informe de l'assessor jurídic.

VI. CONCLUSIÓ

Atès que la previsió de l'activitat de referència no contradiu les determinacions del PTI

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Ateses les característiques específiques de què es tracta aquesta activitat relacionada amb les infraestructures públiques,

es consideraria justificat l'exoneració de les condicions d'edificació i de les instal.lacions per part de la comissió insular d'urbanisme (actualment Conselleria d'Ordenació del Territori), a l'objecte d'atorgar la declaració d'interès general a <<L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE BINIDALÍ, SITUADA A LA CRTA. DE SANT CLIMENT A BINIDALÍ, (F.R. 18.429), I COL.LECTORS DE BINIDALÍ I BINIANCOLLET, TERMES MUNICIPALS DE MAÓ I SANT LLUÍS (46 NUI 03702).>> amb les següents condicions:

1. Es mantindrà la nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre (Registre de sortida IBASAN nº 001446 de 13/11/03), que recull les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Historic en sessió extraordinària de 10/10/03, a l'objecte de no afectar al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.
2. S'han respectar les mesures correctores a l'estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA presentat a la CBMA.
3. Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'afluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós.
4. El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EIPIA presentat.
5. El tram del col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binissafúller est amb Binissafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible.
6. El disseny i construcció de l'emissari complirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol de Ministeri d'Obres Públiques i transports ("Instrucción para el proyecto de condiciones de vertidos des de tierra al mar").
7. Les característiques dels abocaments compliran com a mínim el que estableix el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
8. A la zona de banys immediata a l'abocament no es superaran els valors dels paràmetres establerta al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).
9. Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.
10. Avisar al Servei de PH del CIMe abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col.lector, en el sector de la cala Binissafúller per poder-ne efectuar el seguiment.
11. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala, abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
12. Comunicar als redactors de l'actualització de la carta arqueològica de l'Ajuntament de Maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.>>

Vist l'informe jurídic que diu així:

<< **Informe jurídic relatiu a la declaració d'interès general per l'estació depuradora d'aigües resideuals de Binidalí a la crta. de Sant Climent a Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet, als termes municipals de Maó i Sant Lluís**

L'objecte del present informe es la declaració d'interès general de la Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí, que juntament amb el projecte de col·lectors i emissari de l'EDAR de Binidalí, permetrà el tractament dels abocaments originats al llarg de la costa compresa entre Biniancollet i Binidalí als termes municipals de Maó i Sant Lluís.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

L'esmentat projecte afecta dos termes municipals, uns 1250 m al terme de Maó i uns 876 m al terme municipal de Sant Lluís.

L'article 37 de la Llei de sòl rústic assenyala el procediment a seguir perquè una activitat sigui declarada d'interès general, així al seu apartat primer disposa que el procediment per l'autorització d'activitats que s'hagin de declarar d'interès general s'iniciarà per la persona interessada davant de l'ajuntament, que la trametrà a l'òrgan que l'hagi de declarar juntament amb un informe municipal raonat sobre l'autorització.

El procediment de declaració d'interès general s'ha d'iniciar davant de l'ajuntament corresponent, aquesta declaració afecta a dos termes municipals, per la qual cosa es va tramitar directament per l'IBASAN davant del Consell Insular de Menorca en data 3.4.2003 (registre d'entrada núm. 5513). En compliment de l'esmentat article es va sol·licitar a l'ajuntament de Maó en data 24.7.2003 (registre de sortida núm. 14.355) i notificat a dia 29.7.2003, que emetés informe sobre l'autorització sol·licitada. Així mateix, es va sol·licitar a l'ajuntament de Sant Lluís l'emissió del mateix informe relatiu a l'autorització en data 26.7.2003 (registre de sortida núm. 14.354) notificat en data 29.7.2003.

En data 14.10.2003 (registre d'entrada núm. 16.559) es va trametre informe favorable del tècnic municipal de Maó. I en data 13.2.2004 (registre d'entrada núm. 2083) l'ajuntament de Sant Lluís va remetre informe favorable en relació al projecte de col·lectors, estacions de bombeig i emissari del EDAR de Binidalí. Es a partir d'aquest moment quan el Consell pot informar la declaració d'interès general sol·licitada per IBASAN.

Pel que fa al Pla General d'Ordenació Urbana de Maó (adaptació a les DOT del PGOU de Maó aprovada per la CIUM de data 16.12.2002) classifica els terrenys com a sòl rústic comú amb la qualificació d'àrea d'interès agrari allà on es situarà l'EDAR. Pel que fa les canonades dins del terme municipal de Maó discorren per terrenys classificats de sòl rústic comú (AIA) i sòl rústic protegit (ANEI Me-14, i AANP: Barranc i Ullastrars).

L'article 111.2 de les normes urbanístiques estableix com a usos condicionats (en la clau 11 A) les infraestructures segons les definides a la Llei 6/99 i 9/99.

L'article 105 b) de les normes urbanístiques de l'adaptació a les DOT del PGOU de Maó, assenyala les Àrees Naturals d'Especial Interès , es regularan per allò establert a la Llei d'espais naturals i per les determinacions establertes pel present PGOU mitjançant les qualificacions urbanístiques que atribueix a aquests sols, quan resultin més restrictiva que les d'aquella.

Per altra banda les Normes Subsidiàries de Sant Lluís classifiquen els terrenys com sòl rústic, part qualificada de forestal i part d'agricola-ramadera. Les normes urbanístiques ho regulen als articles 232-240.

La Llei 6/99, 3 d'abril de les Directrius d'ordenació Territorial en la matriu de sòl rústic defineix com infraestructures les conduccions i esteses, definides com el conjunt de xarxes de transport o distribució d'energia elèctrica, aigua, telecomunicacions, sanejament i similars, i altres línies d'estesa aèria o enterrada, junt amb el suports i les instal·lacions complementàries a la xarxa.

La matriu d'ordenació del sòl rústic de la llei 6/99 i 9/99 assigna la qualificació (x2) a les infraestructures en sòl rústic comú i sòl rústic protegit, excepte les àrees naturals d'especial

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

interès d'alt nivell de protecció i les àrees de prevenció de riscos que tenen la qualificació <2-3>. La qualificació <2> condiciona l'ús al Pla Territorial Parcial (actualment Pla Territorial Insular) i transitòriament les condicions seran les de l'instrument general vigent o les de declaració d'interès general. I la qualificació <2-3> prohibit amb les excepcions que estableixi el Pla Territorial Parcial, transitòriament les excepcions seran les de l'instrument de planejament general vigent o les de declaració d'interès general.

La Llei 6/1997, de 8 de juliol, de sòl rústic de les Illes Balears en el seu article 37 assenyala el procediment a seguir perquè una determinada activitat sigui declarada d'interès general.

L'article 19.2 disposa com a usos condicionats aquells que només es podran efectuar en la forma que els instruments de planejament general estableixin i per els quals es defineixin uns requisits i uns procediments d'autorització encaminats a garantir que la incidència de les activitats que s'hi vinculen és admissible o resulta minimitzada. Es consideraran usos condicionats:

a) l'ús d'habitatge unifamiliar.
b) Els usos vinculats a activitats declarades d'interès general.

L'article 24.1 de la Llei 6/97 assenyala que tindran la consideració d'activitats relacionades amb infraestructures públiques les vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment dels sistemes territorials següents, entre ells l'apartat d) les xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilitzacions d'aigües residuals.

L'apartat 2 del mateix article disposa que perquè els usos vinculats a aquestes infraestructures tenguin la condició d'admesos s'hauran de preveure en els instruments de planejament general o en els instruments d'ordenació territorial. Si no n'hi hagués,

l'execució de l'activitat exigirà la declaració prèvia d'interès general, llevat que l'aprovació del projecte comporti, en virtut de la legislació específica, tal declaració.

La declaració d'interès general es podrà atorgar a tots aquelles activitats que compleixin els requisits de l'article 26.2:

e) respectar les limitacions que d'acord amb els usos s'estableixin, es tracta d'un ús condicionat segons el planejament aplicable.
f) Transcendeixin els mers interessos individuals, la xarxa de col·lectors, estació de bombeig i emissari de l'estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí transcendeix de l'esfera particular.
g) Siguin compatibles amb el grau de protecció de la zona, part dels col·lectors i estació de bombeig si bé es troben en zones protegides afecten sòl qualificat com sistema general viari en la seva major part del recorregut.
h) En cas que suposin la construcció de noves edificacions, resultin d'ubicació necessària en el sòl rústic. Suposa la construcció de l'EDAR, estacions de bombeig i l'emissari de l'estació depuradora que es necessari la seva ubicació en sòl rústic

Es deixa a l'informe tècnic determinar el compliment del títol IV de la Llei 6/97 sobre les condicions de les edificacions i de les instal·lacions.

Per altra banda, el Pla Territorial Insular aprovat en data 25.4.2003 pel Consell Insular de Menorca i publicat al BOIB núm. 69 ext. 16.5.2002, i la seva rectificació d'errors aprovada per ple de dia 27.10.2003 i publicada al Boib núm. 158 ext. 14.11.2003, en el seu apartat 2.i) es rectifica l'error observat en el plànol núm. 25 de la sèrie de "sistemes d'assentament,

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

equipaments i infraestructures" consistent en la manca de representació gràfica de l'anomenada EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís. Amb aquest efecte s'incorpora al plànol d'ordenació núm. 25 de la sèrie "sistemes d'assentament, equipaments i infraestructures" la representació gràfica de l'EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís. S'acompanya com annex 9 còpia del plànol rectificat.

L'article 37.2 de la Llei 6/1997, assenyala que l'òrgan que hagi d'efectuar la declaració d'interès general sotmetrà l'expedient als informes dels organismes competents i administracions amb competència en la matèria de que es tracti. Es tracta d'informes preceptius i determinants per a la resolució del procediment, article 83 de la Llei 30/1992 modificada per la Llei 4/99. En aquest sentit s'ha demanat informe a la Comissió Balear de Medi Ambient, que en data 12.6.2002 va "informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa la no necessitat d'elaborar una EIA sempre i quan es compleixin les condicions següents:

- s'ha de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
- L'emissari projectat (alternativa 2-Barranc de Binidalí) al seu tram terrestre, ha d'ajustar el seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pàgina. 33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el menor impacte ambiental.
- Tenint amb compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat.
- El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible."

Així mateix, s'ha demanat informe a la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia que en data 11.9.2003 va emetre informe favorable condicionant al compliment del projecte, i al compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica. Per altra banda consta a l'expedient informe emès per la Conselleria de salut i Consum, que emet "informe favorable condicionat a:

- el disseny i la construcció de l'emissari, cumplirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol del Ministeri d'Obres Públiques i Transports(Instrucción para el proyecto de condiciones de vertido desde tierra al mar)
- Les característiques del vertit cumpliran com a mínim el que estableixi el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
- A la zona de bany immediata al vertit no es superaran els valors dels paràmetres establerts al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany)".

Per altra banda, la Comissió Tècnica Assessora en matèria de Patrimoni Històric en sessió ordinària de 21/11/2003 va adoptar el següent acord:
" emetre informe favorable sobre el projecte de l'estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí, a la carretera de Sant Lluís a Binidalí, i col·lectors de Biniancolla i Biniancollet, amb les prescripcions següents:

1. avisar el servei de PH del CIM abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col·lector, en el sector de la cala de Binisafúller per a poder-ne efectuar el seguiment.
2. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala , abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

3. Comunicar als redactors de l'actualització per la carta arqueològica de l'Ajuntament de maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

Així mateix, s'ha demanat informe al departament de mobilitat del CIM, atès que afecta a carreteres els col·lectors projectats. Consta a l'expedient informe emès per l'ETOP del Cim que informa que de la documentació tramesa no afecta a carreteres competència del CIM ni a les seves zones d'afecció.

En conclusió, s'informa favorablement la declaració d'interès general per l'estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí a la crta. de Sant Climent a Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet, als termes municipals de Maó i Sant Lluís, sempre i quan es compleixin les condicions assenyalades en els informe emesos per la Comissió Balear de Medi Ambient, la Conselleria de Sanitat i Consum i la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe.>>

RESOLC:

PRIMER: Exonerar del compliment de les condicions fixades als títols III i IV de la Llei 6/97 del sòl rústic de les Illes Balears.

SEGON: Declarar d'interès general l'estació depuradora d'aigües residuals a la crta. de Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet als termes municipals de Maó i Sant Lluís, promogut per IBASAN amb les següents condicions:

1. Es mantindrà la nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre (registre de sortida del IBASAN núm. 001446 de 13/11/2003) que recull les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric en sessió extraordinària de 10/10/2003 a l'objecte de no afectar al barranc de binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.
2. s'ha de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
3. Tenint amb compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós
4. El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat.
5. El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible."
6. el disseny i la construcció de l'emissari, cumplirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol del Ministeri d'Obres Públiques i Transports(Instrucción para el proyecto de condiciones de vertido desde tierra al mar)
7. Les característiques del vertit cumpliran com a mínim el que estableixi el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
8. A la zona de bany immediata al vertit no es superaran els valors dels paràmetres establerts al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).
9. Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.
10. Avisar el servei de PH del CIM abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col·lector, en el sector de la cala de Binisafúller per a poder-ne efectuar el seguiment.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

11. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala , abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
12. Comunicar als redactors de l'actualització per la carta arqueològica de l'Ajuntament de maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

TERCER: Notificar la resolució a l'ajuntament de Sant Lluís i Maó i al promotor.

La qual cosa us comunic perquè en prengueu coneixement i tengui els efectes que corresponguin, al mateix temps que us faig saber que contra l'acord precedent, que no esgota la via administrativa, podreu interposar, en el termini d'un mes a partir de l'endemà de la recepció d'aquesta notificació, recurs d'alçada davant la Presidència del Consell Insular, sens perjudici que pugueu utilitzar qualsevol altre recurs que considereu procedent en dret.

L'esmentat recurs s'entendrà desestimat si, quan hagin transcorregut tres mesos des de la seva interposició no se us ha notificat la resolució. Contra la desestimació del recurs d'alçada per silenci administratiu podreu interposar recurs contenciós administratiu davant el Jutjat Contenciós Administratiu de Palma de Mallorca o davant la Sala Contenciosa Administrativa del Tribunal Superior de Justícia de Balears, en el termini de sis mesos a comptar des del dia següent a aquell en què es produeix l'acte presumpte.

Atentament.

EL SECRETARI EN FUNCIONS,

CONSELL INSULAR DE MENORCA

Octavi Pons Castejón

Maó, 23 de febrer de 2004

INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT
Gran Vía Asima 4B, 1r dreta
07009-PALMA DE MALLORCA

Binidali

Covola Uetja

es Cavall

Cova Baixo

Cova de na Curta

Cala de Binidalf

Morro d'en Moll

Punta d'Enmig

Cala des Biniparratx

Morro de Llevant

MARINA DE SES COVES

Cala de Binigaratx

ses Englades

na Variada

Racó Fondo

sa Creu

TANCA DES CAP

Govern
de les Illes Balears

Conselleria de Medi Ambient
i Mobilitat
Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears

SERVEI D'ASSESSORAMENT AMBIENTAL - CBMA
DATA 17/VI/11
ENTRADA:
SORTIDA: 471/11

ABAQUA

Exp.: CMAIB **15850/2011 AIA**
Document: ofici
Emissor: CMAIB/ROP/arm
R/V:

REGISTRE ENTRADA
Núm. 1189/11

Assumpte: emissari submarí i abocament a la mar EDAR Binidalí del municipi de Maó

En relació amb l'assumpte a dalt esmentat, us faig saber que, donat que el projecte està inclòs a l'annex II de la llei 11/2006 de 14 de setembre d'avaluació d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears, d'acord amb l'article 42.2 de la llei 11/2006, s'ha de realitzar consulta a les administracions, persones, i institucions afectades per la realització del projecte. Per la qual cosa, es va sol·licitar informe al Departament d'Ordenació del Territori del Consell Insular de Menorca, que se'ns ha tramés dia 10 de juny de 2011.

Us tramet, adjunt, l'esmentat informe per al vostre coneixement i als efectes oportuns.

Palma, 10 de juny de 2011

El president de la CMAIB

CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT I MOBILITAT · GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Ramón Orfila Pons

C/ Gremi Corredors, nº10 (Polígon Son Rossinyol) - 07009 Palma- tel.971784948- Fax 971177311

1 32 52 / 09

CONSELL INSULAR DE MENORCA
Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat
Data 10 JUNY 2011
ENTRADA
Núm. Reg. 22059

CONSELL INSULAR DE MENORCA
Nº 8531
Data 07 JUN 2011
SORTIDA

L'Hble. Conseller Executiu en funcions del departament d'Ordenació del Territori del Consell Insular de Menorca, mitjançant Resolució núm. 2011/210, de data 6 de juny de 2011, ha resolt el següent:

"Atesa la consulta efectuada per la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears en relació a emissari submarí i abocament a la mar de l' EDAR de Binidalí, al terme municipal de Maó.(Exp. 46 AIA 11701)

Atès l'informe evacuat per l'arquitecte tècnic del Consell Insular, de data 31.05.2011, que es transcriu a continuació:

ANTECEDENTS

En data 30 de maig de 2011 la Conselleria de Medi Ambient va sol·licitar al Consell Insular de Menorca informe relatiu al projecte descrit al títol.

La decisió de l'òrgan ambiental de subjecció o no a avaluació d'impacte ambiental del projecte esmentat a l'assumpte, ha de seguir el procediment establert als article 41 a 44 de la Llei 11/2006 de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears, relatiu al procediment de tramitació dels projectes inclosos a l'annex II i del projectes no inclosos a l'annex I i que puguin afectar els espais de la Xarxa Ecològica Europea Natura 2000.

En aplicació de l'article 42.2 de la Llei 11/2006 de 14 de setembre, el departament d'Ordenació del Territori emet el següent informe tècnic, sense perjudici que, en posteriors informes, es pugessin detectar altres qüestions:

MODIFICACIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE BINIDALÍ

Situació: Terme municipal de Maó des de EDAR Binidalí fins arribar al mar.
Promotor: CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT. ABAQUA. Direcció General de Recursos Hídrics.
Autor del projecte: José Luis Fernández Palliser i Antoni Bernat Homar, tècnic mediambiental i cap d'àrea de planificació i projectes de sanejament respectivament. No consta Visat

Introducció:

El 12 de juny de 2002 la CBMA va acordar informar favorablement el projecte de construcció de l'EDAR, col·lectors i emissari marítimo-terrestre de Binidalí. En el condicionant núm. 4 de l'acord de la CBMA es va establir que "El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena
existent tal com es grafia l'EPIA presentat."
L'expedient específic de l'emissari ha tingut una sèrie de dificultats en la seva tramitació, derivades de l'oposició de l'associació de veïns de la urbanització de Binidalí, així com de l'extensa i complexa tramitació efectuada.
El 28 d'abril de 2010 es va mantenir una reunió amb l'Associació de veïnats de Binidalí i amb l'associació ecologista GOB, a la qual es va aprofitar per repassar i aclarir els antecedents més rellevants sorgits durant la fase de tramitació.

2025

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

En aquesta reunió també es va plantejar la possibilitat d'estudiar la viabilitat d'executar la sortida cap al mar i el primer tram de l'emissari submarí mitjançant la tècnica coneguda com a Perforació Horitzontal Dirigida (PHD).
D'aquesta manera s'incrementaria encara més la seguretat estructural de la canonada, a l'hora que es podria seguir avançant per arribar a un consens amb l'Associació de veïnats de la urbanització de Binidalí i l'organització ecologista GOB.
A l'objecte d'analitzar la viabilitat d'introduir un canvi en el sistema constructiu de l'emissari i seguir avançant en l'objectiu de la posada en funcionament del sistema de sanejament i depuració de Binidalí, s'ha dut a terme durant el mes de març de 2011 un reconeixement geofísic per la modalitat de tomografia elèctrica així com els treballs de gabinet i un informe final sobre la viabilitat d'execució mitjançant la tecnologia de la PHD. Aquest document s'ha anomenat "Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida (PHD)", i s'adjunta com annex 2.
El canvi de traçat no implica un nou projecte sinó que es correspon amb una modificació d'un projecte ja autoritzat. Per la qual cosa es considera que la modificació del traçat submarí s'inclou al punt m del grup 7 (altres projectes) de l'annex II de la Llei 11/2006.

Descripció de la proposta:
Les modificacions realitzades, del mètode constructiu així com del traçat, impliquen reduccions molt considerables de l'ocupació del sòl i del subsòl.
Concretament:

- El traçat seleccionat redueix la longitud de l'emissari en 324 metres, el que representa una reducció de la superfície i el volum (del sòl i subsòl afectats) de 324m2 i 486m3 respectivament. Considerant l'afecció d'1m2 i 1,5m3 per les afeccions de superfície i volum respectivament.
- La utilització de PHD reduirà la superfície i el volum (del sòl i subsòl afectats) de 810m2 i 1.820m3 respectivament respecte la canalització tradicional amb rases. Considerant que la perforació evita l'obertura de rases, quantificant el volum de la rasa 4 vegades superior el volum ocupat mitjançant PHD.

Compliment amb la Llei 11/2006:
El document ambiental presentat compleix amb els mínims establerts a l'article 41, que inclou:

a) La definició, les característiques i la ubicació del projecte, indicant la classificació del sòl i el règim jurídic aplicable, i la seva possible inclusió a un espai natural protegit, així com la cartografia de la zona. **Compleix**
b) Les principals alternatives estudiades. **Compleix**
c) La possible acumulació amb altres projectes existents o futurs. **Compleix**
d) Una descripció del medi afectat i una anàlisi d'impactes potencials en el medi ambient. **Compleix**
e) La possibilitat d'introduir millores ambientals i mesures preventives, correctores o compensatòries. **Compleix**
f) La forma de realitzar el seguiment que garanteixi el compliment de les indicacions i mesures protectores i correctores contingudes en el document ambiental. **Compleix**

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Observació: Part d'aquesta canonada està afectat per la zona de servitud de protecció de 20 m i per la zona marítima terrestre (ZMT) dins de sòl urbà, i segons la Llei de Costes i previ a la llicència d'obres s'hauria d'autoritzar per l'administració competent.

DISPOSICIONS LEGALS I REGLAMENTÀRIES APLICABLES

1. PGOU de Maó (AD. 30 d'octubre de 1992)

Atès que la modificació de l'emissari només afecta el sòl urbà de la urbanització de Binidalí, és competència de l'ajuntament informar al respecte.

2. Llei 6/97, de sòl rústic de les Illes Balears, DOT 6/99 i 9/99 i Pla Territorial Insular de Menorca (AD 25 d'abril de 2.003 mod. 26 de juny de 2006)

Atès que la modificació de l'emissari en el tram terrestre només afecta al sòl urbà, no serà necessari modificar la declarar d'interès general, emesa en data 23 de febrer de 2004, mitjançant Resolució de Consellera Executiva del departament d'Ordenació del Territori, núm. 2004/48.

3. Llei 22/1988, de Costes i reglament de costes

Art. 48.

1. Los usos permitidos en la zona de servidumbre de protección estarán sujetos a autorización de la Comunidad Autónoma correspondiente, que se otorgará con sujeción a lo dispuesto en la Ley de Costas y en las normas que se dicten, en su caso, de conformidad con lo previsto en los artículos 22 de la citada Ley y 41 y 42 de este Reglamento, pudiéndose establecer las condiciones que se estimen necesarias para la protección del dominio público.

2. Si la actividad solicitada estuviese vinculada directamente a la utilización del dominio público marítimo-terrestre será necesario, en su caso, disponer previamente del correspondiente título administrativo otorgado conforme a la Ley de Costas (artículo 26 de la Ley de Costas).

Aquest article es va modificar a l'article 1.6 de la Llei 2/2001, d'atribució de competències als Consells Insulars en matèria d'Ordenació del Territori, que diu:
D'acord amb l'article 39 de l'Estatut d'Autonomia, per aquesta llei s'atribueixen als consells insulars de Mallorca, de Menorca i d'Eivissa i Formentera, amb el caràcter de pròpies, i en el marc d'allò que disposa la legislació d'ordenació territorial, les competències següents:
(...)

6. L'atorgament d'autoritzacions referides a obres, instal·lacions i activitats permeses en la zona de servitud de protecció prevista en la legislació de costes, sempre que s'hagin de produir en terrenys classificats com a sòl urbà o com a sòl urbanitzable, o una categoria equivalent, així com l'exercici de la funció inspectora i de la potestat sancionadora inherents a aquesta actuació.

CONCLUSIÓ

Atès la sol·licitud de referència.

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Atès la documentació aportada,

Ateses les disposicions legals i reglamentaries aplicables.

Creiem convenient que es tinguin en compte les següents consideracions per la Direcció de Recursos Hídrics de la Conselleria de Mediambient, en relació al compliment de les disposicions legals i reglamentaries que han estat exposades en el present informe:

Segons el PTI de Menorca, DOT i Llei de sòl rústic:

- Atès que la modificació de l'emissari en el tram terrestre només afecta al sòl urbà, no serà necessari modificar la declarar d'interès general, emesa en data 23 de febrer de 2004, mitjançant Resolució de Consellera Executiva del departament d'Ordenació del Territori, núm. 2004/48.

Segons la Llei de Costes:

- Part d'aquest emissari està afectat pels 20 m. de la zona de servitud de protecció (ZSP), en sòl urbà, i en Zona Marítima terrestre (ZMT) i que segons la Llei de Costes i previ a la llicència d'obres s'haurà d'autoritzar per les administracions competents."

Atès que l'article 75 e) del Reglament orgànic del Consell Insular de Menorca, assenyala que correspon als consellers executius, dictar, en relació amb assumptes propis del seu departament, els actes administratius escaients, inclosos els que hagin de produir efectes davant de terceres persones administrades, sempre que la competència a aquest efecte no resulti legalment o reglamentàriament reservada a un altre òrgan distint del Consell. D'acord amb aquesta previsió, es pot atribuir als consellers i conselleres executius, si s'escau, la competència per resoldre els procediments relatius a l'atorgament de les distintes autoritzacions previstes per la normativa que regula el sector d'activitat o matèria pròpia del departament.

Atès el Decret de Presidència 2010/130, de 31 de maig, on s'estableix com a pròpies dels diferents consellers executius i en atenció a la seva condició de titulars dels respectius departaments, l'atribució de dictar, quan quedin enquadrats dintre del sector d'activitat o matèries pròpies del departament i en tot cas conforme a allò establert per la corresponent normativa sectorial aplicable, els actes administratius de tràmit o definitius que tinguin per objecte l'atorgament d'acreditacions, habilitacions, llicències i d'altres autoritzacions administratives.

RESOLC:

Assumir el contingut del transcrit informe tècnic i donar-ne trasllat a la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears, als efectes oportuns."

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

La qual cosa us comunic perquè en prengueu coneixement i tengui els efectes que corresponguin.

Atentament.

LA SECRETÀRIA INTERINA,

Rosa Salord Oleo

Maó, 6 de juny de 2011

COMISSIÓ DE MEDI AMBIENT DE LES ILLES BALEARS
C/ GREMI DE CORREDORS, 10 - POL. SON ROSSINYOL
07009 PALMA

Anejo nº2

GEOLOGÍA

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 MAPA GEOTÉCNICO GENERAL: HOJA 11-6-7 /49 1

2.1 REGIONES Y ÁREAS 1

2.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO 2

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS 2

2.4 CARACTERÍSTICAS Y GEOTÉCNICAS 3

2.5 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS 3

3 CONCLUSIONES 4

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. ESQUEMA REGIONAL. MAPA GEOLÓGICO. ILLA DE LÁIRE. HOJA 673 IV 1

IMAGEN 2. MAPA GEOLÓGICO. ILLA DE LÁIRE. HOJA 673 IV 2

IMAGEN 3. MAPA GEOTÉCNICO GENERAL. HOJA 49, 11-6/7 3

IMAGEN 4. MAPA HIDROGEOLÓGICO. HOJA 49, 11-6/7 3

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es recopilar las características del terreno desde el punto de vista geológico-geotécnico, y poder así identificar los posibles problemas que puedan surgir en la construcción del emisario, tanto en su tramo terrestre, como en el submarino.

2 MAPA GEOTÉCNICO GENERAL: HOJA 11-6-7 /49

2.1 REGIONES Y ÁREAS

El mapa en estudio queda dividido en regiones y en áreas. Las regiones son unidades de orden superior y quedan definidas por las características geotécnicas. Las áreas quedan consideradas como elementos de segundo orden y se definen en base a las características macromorfológicas.

La cala de Binidalí se enmarca en la Región II, denominada de terrenos terciarios de morfología plana con abarrancamientos.

Esta región presenta tres áreas bien diferenciadas, II_1, II_2 y II_3. Binidalí se ubica en el área II_1 y II_2.

La primera de ellas configura la orla costera, que da lugar a un acantilado con escarpes de 9 a 72 m sobre el nivel del mar. Está compuesto por formaciones rocosas del Mioceno, fundamentalmente calizas. Son zonas de taludes naturales muy acusados. El drenaje de esta área es buena, estando configurada por materiales calcáreos muy permeables debido a la fracturación y a la fisuración de la roca, así como a su karstificación más o menos reciente. La capacidad de carga es alta, aunque con riesgo de desplomes de cavidades subterráneas bajo y cargas puntuales y de caída de bloques en laderas. Se corresponde esta área a los primeros metros del emisario, el cual se localiza en zanja.

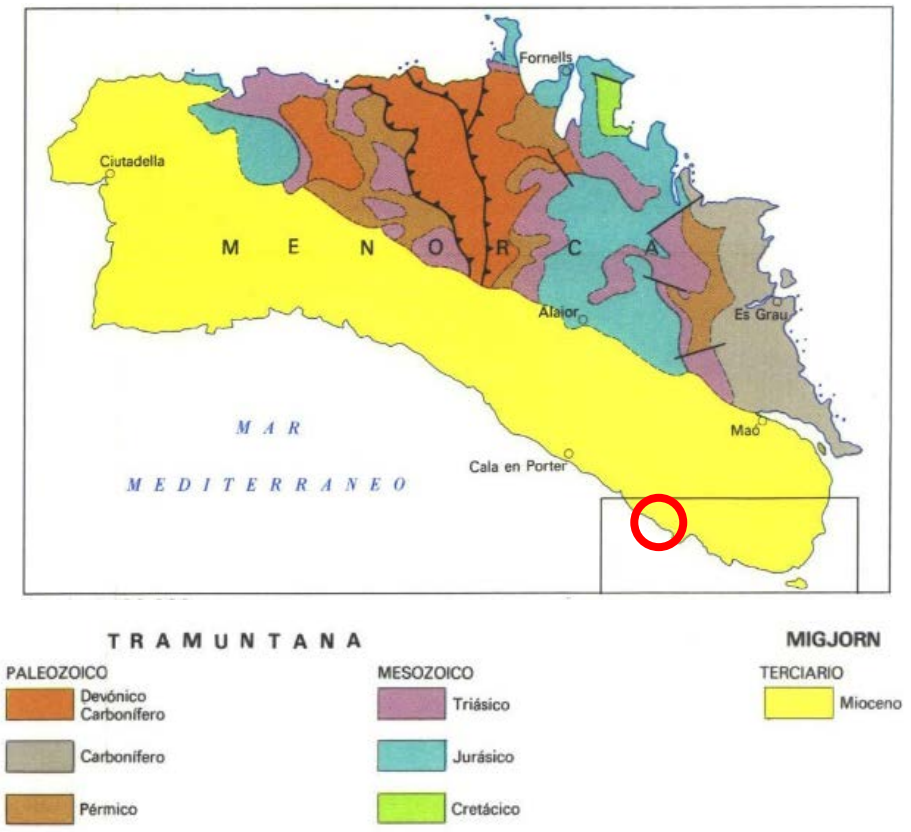


Imagen 1. Esquema regional. Mapa geológico. Illa de Láire. Hoja 673 IV

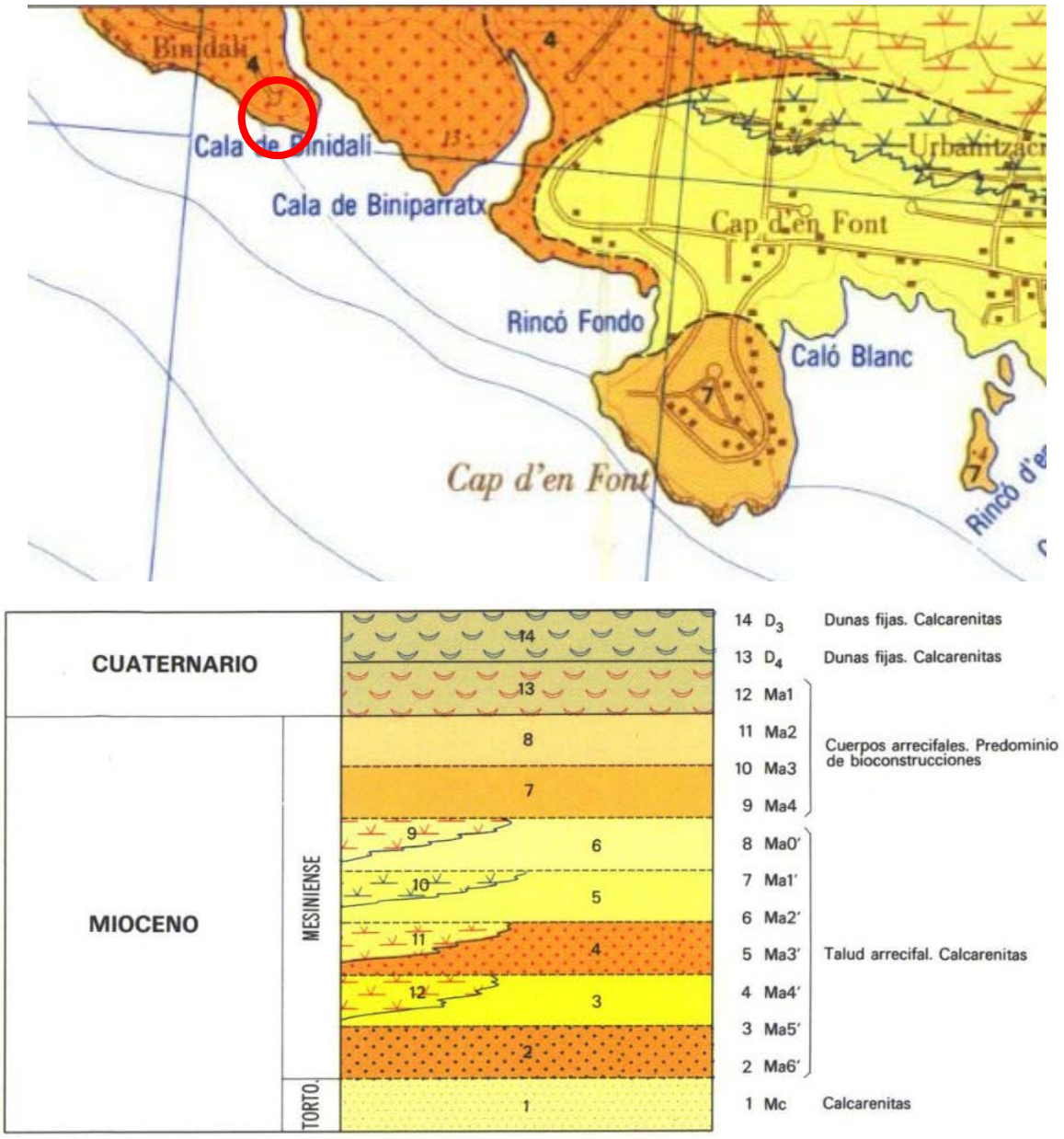


Imagen 2. Mapa geológico. Illa de Láire. Hoja 673 IV

2.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

La formación superficial que corresponde a Binidalí está configurada por depósitos aluvio-coluviales.

Los aluviales están constituidos por arenas, gravas y bolos, con intercalaciones de arcillas y limos sedimentados en los fondos de los barrancos y valles que discurren por la red fluvial actual.

Los coluviones se reducen a derrubios de ladera que forman materiales sueltos.

El sustrato se enmarca dentro del grupo $T_{7,86,12/3,12,}$ es decir, conglomerados, areniscas calcáreas, calizas arenosas y calizas. La base está formada por una litología detrítica grosera con molasas y conglomerados. A medida que asciende aumentan los términos carbonatados que, en superficie de afloramientos, tienen mayor importancia. Desde el punto de vista del drenaje, estos materiales son buenos, por la configuración de los Karts y por la permeabilidad de los materiales calco-arenosos.

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

En el área II_1 la topografía es agreste, con taludes superiores al 30%. El área puede ser potencialmente inestable ante la acción del hombre.

2.4 CARACTERÍSTICAS Y GEOTÉCNICAS

El área II_1 está constituida por materiales calcáreos, localmente dolomíticos, que pasan hacia la base de las formaciones arenossas a calizas. Las condiciones de trabajo son desfavorables, presentándose la zona con alta capacidad de carga media.

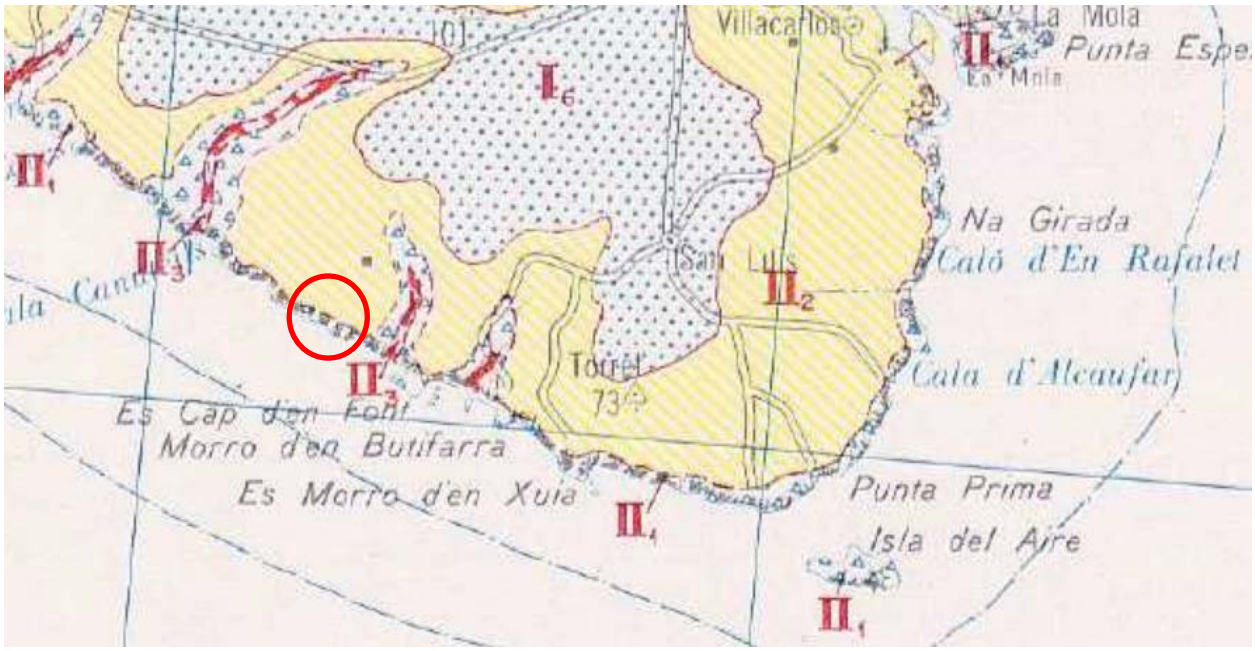


Imagen 3. Mapa geotécnico general. Hoja 49, 11-6/7

2.5 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

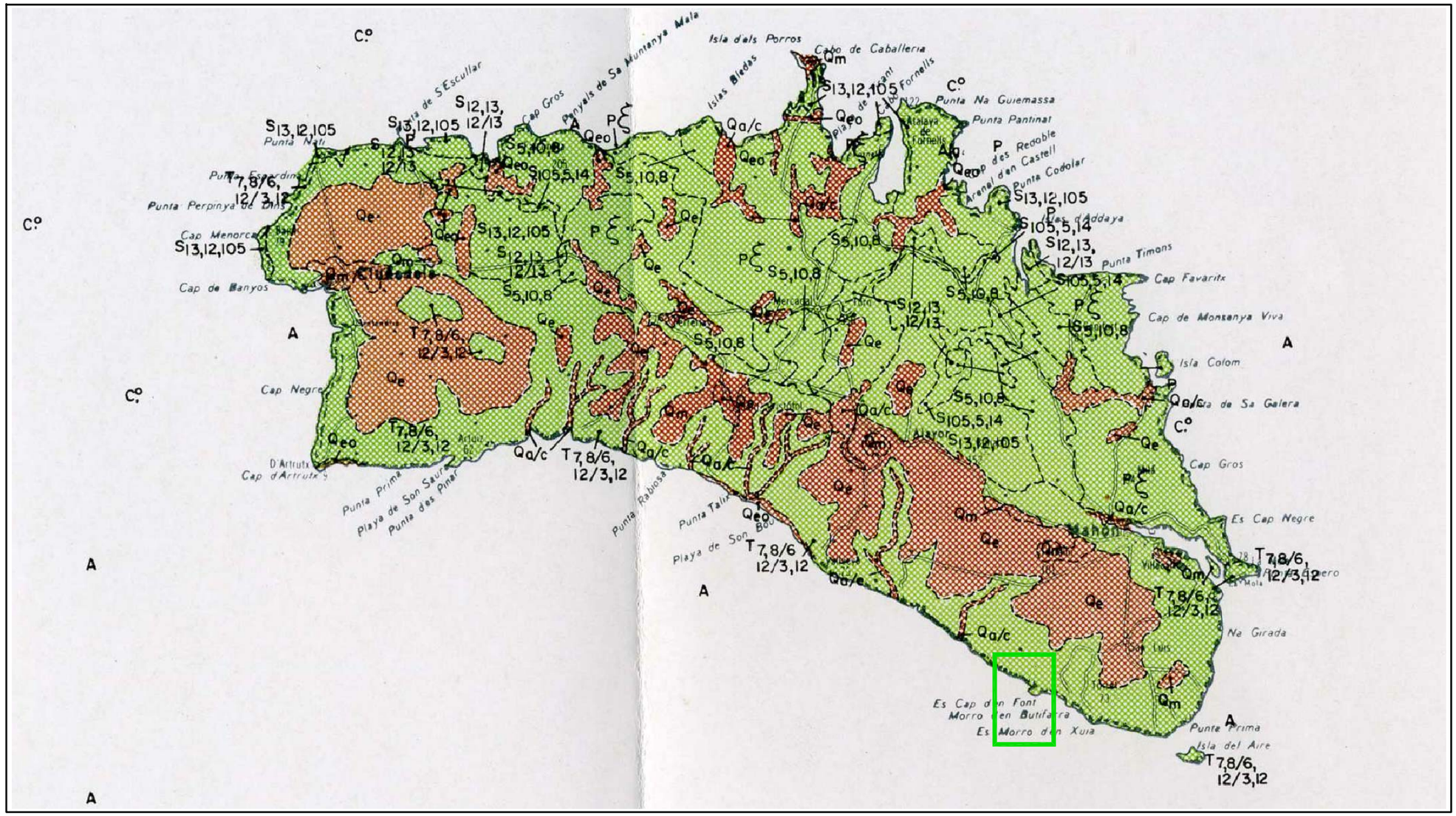
El área II_1 está definida sobre calizas y calcarenitas fisuradas. Éstas presentan a veces una cierta porosidad primaria y una porosidad estructural, que infiere al conjunto una alta permeabilidad. Está definida en zonas de relieve muy abrupto (a veces con pendientes superiores a 70º) lo que implica un buen drenaje superficial. El área puede definirse como permeable y su drenaje favorable.



Imagen 4. Mapa hidrogeológico. Hoja 49, 11-6/7

3 CONCLUSIONES

De cara a la ejecución de una perforación horizontal dirigida, el tramo terrestre se prevé cavernoso y con elevada fracturación, con los riesgos que ello comporta. No obstante, esta incertidumbre cuenta con la posibilidad de modificar el trazado de la perforación, siguiendo nuevos trazados en el supuesto de que se intercepten cavidades que impidan el avance de la perforación.



SUSTRATO

P ξ	Rocas metamórficas detríticas en facies "flysch". (DEVONICO Y CARBONIFERO)
$S_{5, 10, 8}$	Arcillas, argilitas y areniscas (BUNTSANDSTEIN)
$S_{12, 13, 12/13}$	Calizas tableadas, dolomías y calizas dolomíticas. (MUSCHELKALK).
$S_{105, 5, 14}$	Margas, arcillas y yesos (KEUPER)
$S_{13, 12, 105}$	Dolomías, calizas y margas (JURASICO Y CRETACICO).
$T_{7, 8/6, 12/3, 12}$	Conglomerados, areniscas calcáreas, calizas arenosas y calizas. (OLIGOCENO Y MIOCENO)

FONDOS MARINOS

A	Arena
P	Piedra
F	Fango
C°	Cascajo

AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS LITOLOGICAS
I_1	Comprende rocas de edades Devónico y Carbonífero. Se trata de esquistos, calizas, grauwacas, cuarcitas y pelitas alternando, a veces, con facies flysch, y otras en gruesos paquetes. Son materiales rocosos, bastante meteorizables, con frecuentes recubrimientos de suelos de alteración de espesor variable y extensión considerable.
I_2	Establecida en los afloramientos detríticos del Buntsandstein está formada, hacia la base, por arcillas masivas, y hacia el techo por areniscas en bancos masivos. En las primeras se suelen excavar los valles de suaves laderas, y elevaciones escarpadas del terreno las segundas, debido a la erosión diferencial. Los recubrimientos, de naturaleza arcillosa, tienen espesores de varios metros, siendo prácticamente impermeables.
I_3	Dolomías y calizas de edad Muschelkalk, con frecuencia explotadas como áridos y para la fabricación de cales. La estratificación es variable, desde masiva a tableada, con juntas arcillosas. Son competentes y muy resistentes frente a la erosión. Los depósitos superficiales de la zona proceden de la decalcificación de las calizas, son arcillosos con abundantes cantos y de espesor moderado. La fracturación es, localmente, acusada.
I_4	La Area comprende materiales del Keuper en facies germánica. Se trata de arcillas y margas varioladas muy plásticas, con intercalaciones alentejonadas de calizas y niveles de yeso dispersos. El conjunto es fácilmente erosionable, produciéndose eventuales fenómenos de solifluxión.
I_5	Quedan comprendidos en esta Area materiales calizos y dolomíticos de edades Jurásico y Cretácico. Son rocas competentes, con zonas densamente fracturadas que, en ocasiones, constituyen auténticas kakiritas. Existen en la Area numerosas explotaciones para áridos. Los depósitos eluviales son aquí de naturaleza arcillosa y de escaso espesor.
I_6	Comprende depósitos eluvio-coluviales, derrubios y aluviales. Predominan los materiales arcillo-limosos, con cantos heterométricos de rocas diversas (calizas, dolomías, esquistos, grauwacas, etc.) y fracción granular, fina a gruesa, en proporción variable. La forma de los afloramientos está comprendida dentro de una gama de posibilidades que va desde amplias extensiones deprimidas con problemas de escorrentía, a rellenos de cauces fluviales intermitentes.
I_7	Arenas de transporte eólico en depósitos superficiales parcialmente consolidados. La granulometría es fina; los afloramientos en general tienen dimensiones considerables. Localmente, pueden presentar recubrimientos de suelos del mismo material arenoso muy enriquecido en sustancias carbonosas de origen vegetal.
II_1 II_2	Calizas y calcarenitas del Mioceno, en bancos horizontales y subhorizontales. Material competente . Karstificación avanzada en las capas calcáreas superiores. La erosión avanza profundamente en los niveles de calizas arenosas inferiores. Escaso recubrimiento.
II_3	Materiales granulares calcáreos, heterométricos, compendiendo desde bloques a arenas y limos. Los depósitos son de edad Cuaternario y fosilizan el sustrato Mioceno del fondo de los barrancos, en la región meridional de la Isla. Espesor variable entre 1 y 4 m.

FORMACIONES SUPERFICIALES

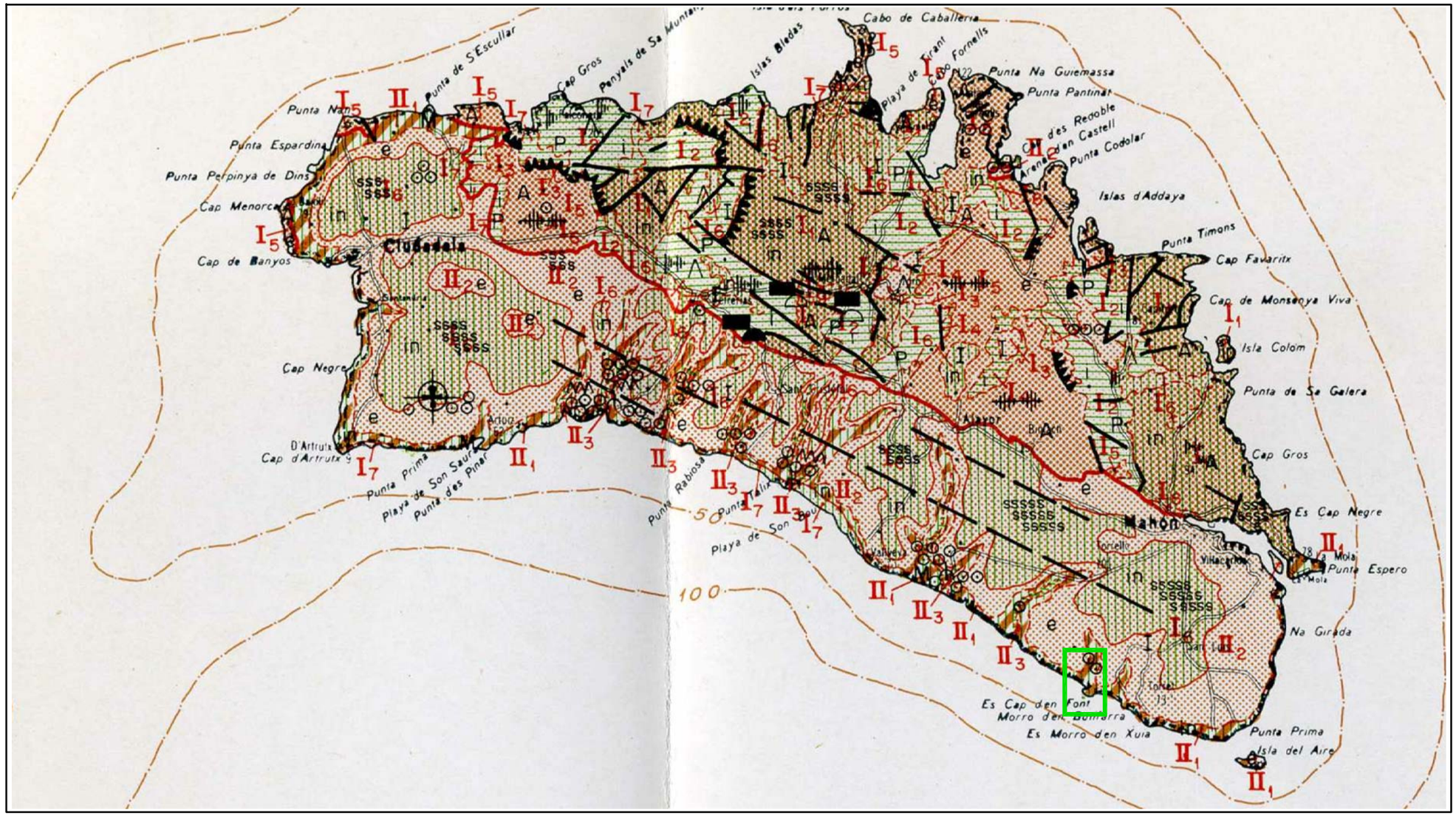
Q_e	Depósitos eluviales
Q_{eo}	Depósitos de arenas de origen eólico.
$Q_{a/c}$	Depósitos aluvio–coluviales
Q_m	Depositos de calcarenitas de origen marino (" marés ").

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA LITOLOGÍA	
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº6640 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: . — Núm.: **G1**

G1 Litología

Exp. ATP: 16034



INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

- P — Zonas planas pendientes del 0 al 7 por ciento
- I — Zonas intermedias, pendientes del 7 al 15 por ciento.
- A — Zonas abruptas, pendientes del 15 al 30 por ciento
- Zonas muy abruptas, pendientes superiores al 30 por ciento.
- Límite de separación de Zonas.

SEPARACION DE ZONAS SEGUN SU GRADO DE ESTABILIDAD

- e — Zonas estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
- in — Zonas estables bajo condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre.
- i — Zonas inestables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
- Límite de separación de Zonas.

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- II_3 — Designación de un Area

FICHA DE CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

REGION	AREA	
I	I_1	La topografía muestra pendientes inferiores al 30 por ciento, con formas alomadas de relieve y valles amplios. Se trata de una Area estable bajo condiciones naturales, y de cierta inestabilidad bajo la acción del hombre.
	I_2	Tiene pendientes superiores al 30 por ciento, así como zonas de valle de morfología más suave, ocupando aproximadamente la mitad de la Area total cada una de los dos tipos de pendientes. Se consideran inestables, tanto bajo condiciones naturales como bajo la acción del hombre.
	I_3	Casi en su totalidad presenta una topografía con pendiente entre el 7 y el 15 por ciento. Se considera estable en condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
	I_4	Pendientes inferiores al 15 por ciento. La Area es inestable bajo condiciones naturales, con desplazamiento de materiales por solifluxión igualmente inestable bajo la acción humana.
	I_5	Topográficamente, constituye una Area aplanada, con pendientes entre el 15 y el 30 por ciento, salvo en las zonas marginales donde se encuentran escarpes y pendientes superiores al 30 por ciento. La Area es estable bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
	I_6	La Area presenta formas topográficas aplanadas, con pendientes en general inferiores al 7 por ciento que, sólo en los contactos con otras áreas limítrofes, aumentan hasta valores siempre inferiores al 15 por ciento. Es estable bajo condiciones naturales e inestable bajo la acción del hombre.
	I_7	Materiales arenosos de gran movilidad, localmente fijados, con topografía llana, siempre con pendientes por debajo del 7 por ciento. Son inestables en condiciones naturales y también bajo la acción humana.
II	II_1	Topografía accidentada con taludes en su mayor parte superiores al 30 por ciento. Se considera estable en condiciones naturales e inestable bajo la acción del hombre.
	II_2	La topografía del Area es aplanada sin grandes irregularidades del relieve. Los taludes tienen pendientes inferiores al 15 por ciento. Es estable bajo condiciones naturales, y también bajo la acción del hombre.
	II_3	Topografía accidentada, muy condicionada por el contorno de la Area circundante (la II_1). Los taludes tienen pendientes que varían del 15 al 30 por ciento. Es en general inestable en condiciones naturales y bajo la acción del hombre.

SIMBOLOGIA

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

- Falla o zona de falla.
- Frente de cabalgamiento.
- Zonas influenciadas por fracturas o fallas.

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS

- Deslizamiento activo
- Deslizamiento en potencia
- Solifluxión
- Acumulación de rocas sueltas
- Ladera inestable
- Ladera con recubrimiento abundante por alteración.
- Abarrancamiento
- Areas kársticas
- Hundimientos
- Relieve acusado

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)		TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA GEOMORFOLOGÍA
atp — c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº6640 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: .	Núm.: G2

Exp. ATP: 16034



CONDICIONES DE DRENAJE

- Zona con drenaje Nulo
- Zona con drenaje Deficiente
- Zona con drenaje Aceptable
- Zona con drenaje Favorable
- Límite de separación de Zonas

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

- Materiales Permeables
- Materiales Semipermeables
- Materiales Impermeables
- Límite de separación de los distintos materiales.

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- II_3 Designación de un Area

FICHA DE CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

REGION	AREA	
I	I_1	Materiales considerados como impermeables. Debido a las elevadas pendientes, generalmente superiores al 40 por ciento, el drenaje superficial está muy desarrollado. En zonas de topografía menos abrupta se originan eluviales de poca potencia.
	I_2	En conjunto los materiales de esta Area podemos considerarlos como impermeables. Respecto al drenaje se divide en dos zonas, una con un relieve acentuado (con pendientes generalmente superiores al 50 por ciento) asociado a los niveles arenisosos y conglomeráticos; y otra zona con relieves suaves y drenaje deficiente, asociada a los materiales arcillosos, que se localizan en los tramos basales. En conjunto, se considera su drenaje como aceptable.
	I_3	Los materiales de esta Area presentan una permeabilidad alta por fisuración (permeabilidad estructural o secundaria). El drenaje superficial es moderado, debido a que la topografía es más bien suave. El drenaje total podemos considerarlo como aceptable.
	I_4	Se consideran estos materiales en conjunto como impermeables. El drenaje superficial es aceptable al estar ligados estos materiales a zonas de topografía media. A gran escala, estos materiales pueden considerarse con drenaje aceptable. Las aguas que atraviesan las zonas de margas yesíferas del Keuper pueden plantear acusados problemas de agresividad.
	I_5	Los materiales de esta Area presentan una alta permeabilidad por fisuración (permeabilidad estructural o secundaria). Por otra parte está asociada a zonas de topografía más bien suave, por lo cual el drenaje superficial está poco desarrollado, y la casi totalidad del agua se escapa por drenaje profundo. Todo esto queda reflejado por una débil red de drenaje superficial, y un importante acuífero aislado que se encuentra a profundidades de 100-150 m.
	I_6	Dentro de esta Area se ha englobado a los depósitos aluviales, eluviales y coluviales. A la escala del presente trabajo, sólo tienen representación los dos primeros. En conjunto, se ha asignado a esta Area una permeabilidad media, y el drenaje se ha considerado como deficiente. Es corriente ver en esta zona encharcamientos temporales, e incluso zonas lacustres permanentes.
	I_7	Materiales muy permeables, a veces ligeramente cementados. El drenaje superficial es bueno, así como el profundo. Son depósitos de pequeña representación espacial.
II	II_1	Area definida sobre calizas y calcarenitas fisuradas. Estas presentan a veces una cierta porosidad primaria, y una porosidad estructural, que infiere al conjunto una alta permeabilidad. Está definida en zonas de relieve muy abrupto (a veces con pendientes superiores a los 70 grados), lo que implica un buen drenaje superficial. La Area puede definirse como permeable, y su drenaje favorable.
	II_2	Esta Area está definida sobre los mismos materiales que la anterior, pero asociada a zonas de topografía más suave. Son, por tanto, materiales permeables (permeabilidad por fisuración y a veces primaria). El drenaje superficial es muy bajo y a veces prácticamente nulo, mientras que el drenaje profundo está muy bien desarrollado, como lo demuestra el hecho de una casi total ausencia de una red de drenaje superficial en ciertas zonas de ella. A veces se desarrollan extensos suelos aluviales que pueden originar zonas de encharcamiento temporal.
	II_3	Los materiales presentes en esta Area se consideran como permeables y el drenaje superficial es aceptable, e igualmente profundo.

SIMBOLOGIA

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

- Límite de separación de cauces
- Cauces permanentes hidrográficos
- Red de drenaje
- Dirección de escorrentía

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

- (A) Zonas con acuíferos aislados
- (B) Zonas prácticamente sin acuíferos
- (C) Zonas en las que predominan acuíferos en formaciones permeables por porosidad intergranular.
- (D) Zonas en las que predominan acuíferos en formaciones permeables por fisuración.

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

- Aguas ligadas a fenómenos de fracturación

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA HIDROLOGÍA

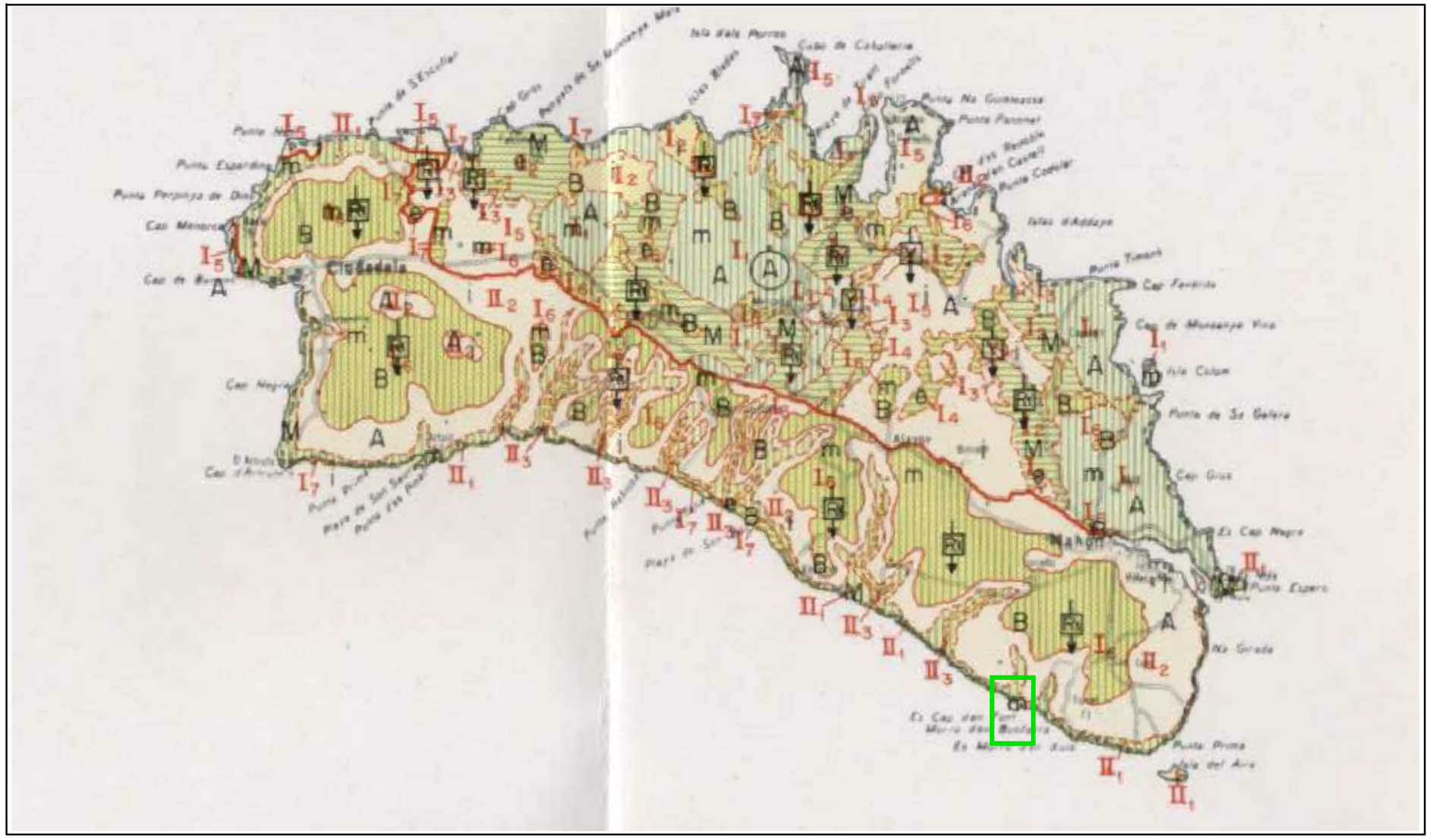
atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº6640

JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016 | Escala: . | Núm.: G3

Exp. ATP: 16034



CAPACIDAD DE CARGA

- A — Zona con capacidad de Carga Alta
- M — Zona con capacidad de Carga Media
- B — Zona con capacidad de Carga Baja
- Límite de separación de Zonas

ASIENTOS PREVISIBLES

- i — Zona con inexistencia de asientos.
- m — Zona con posibilidad de aparición de asientos de magnitud media.
- e — Zona con posibilidad de aparición de asientos de magnitud elevada.
- Límite de separación de Zonas

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de regiones
- Límite de separación de Areas
- II_3 — Designación de un Area

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
I	I_1	Materiales de resistencia elevada. Capacidad de carga alta, en general, con recientes locales en los que existe riesgo de deslizamiento. Recubrimientos extensos con una capacidad de carga alta.
	I_2	Area con parte de los materiales de capacidad de carga alta a media y el resto con capacidad de carga media. Gran proporción de material arcilloso.
	I_3	En general, los materiales de la Area tienen una resistencia y capacidad de carga altas, con excepción de zonas locales muy tectonizadas o con valores altos de buzamiento de los estratos.
	I_4	La capacidad de carga de los materiales es baja. Aparición de asientos locales inadmisibles y deslizamientos debidos a fenómenos de solifluxión. Factor morfológico aceptable. Condiciones geotécnicas generales deficientes. Disolución de yesos por las aguas de escorrentía superficial, que puede plantear problemas de agresividad.
	I_5	Los materiales que constituyen esta Area tienen una capacidad de carga alta. El factor topográfico es favorable, salvo en los contactos con otras Areas limítrofes en que aparecen taludes con pendientes superiores al 30 por ciento. Drenaje bueno y permeabilidad alta por fisuración.
	I_6	Area con materiales muy diversos que forman parte siempre de formaciones superficiales. Capacidad de carga muy variable, en general con evidente riesgo de asentamientos diferenciales al aplicar cargas puntuales.
	I_7	Materiales arenosos en general sueltos, aunque pueden llegar a un cierto grado de fijación (mediante la vegetación) o de cementación (encostramientos calcáreos). Capacidad de carga baja en condiciones naturales, aunque admiten una fácil mejora de sus características geotécnicas.
II	II_1	Resistencia variable de los materiales que la constituyen. Factor topográfico muy desfavorable. Morfología abrupta, con pendientes superiores al 30 por ciento. Posibilidad de hundimientos, por desplome de conductos kársticos. Capacidad de carga media en general.
	II_2	Materiales rocosos con una capacidad de carga alta, aunque con excepciones locales a causa de la karstificación, por la posibilidad de que se produzcan desplomes de cavidades internas bajo la carga impuesta.
	II_3	Depósitos granulares aluvio-coluviales con capacidad de carga baja a media, dada su natural inconsolidación y baja compactación. Riesgo de desprendimientos de los bloques incluidos en ellos.

SIMBOLOGIA

GRADO DE SISMICIDAD

(A) Bajo G < VI

Escala internacional macrosísmica
(las isosistas están fuera del área representada)

FACTORES GEOTECNICOS VARIOS

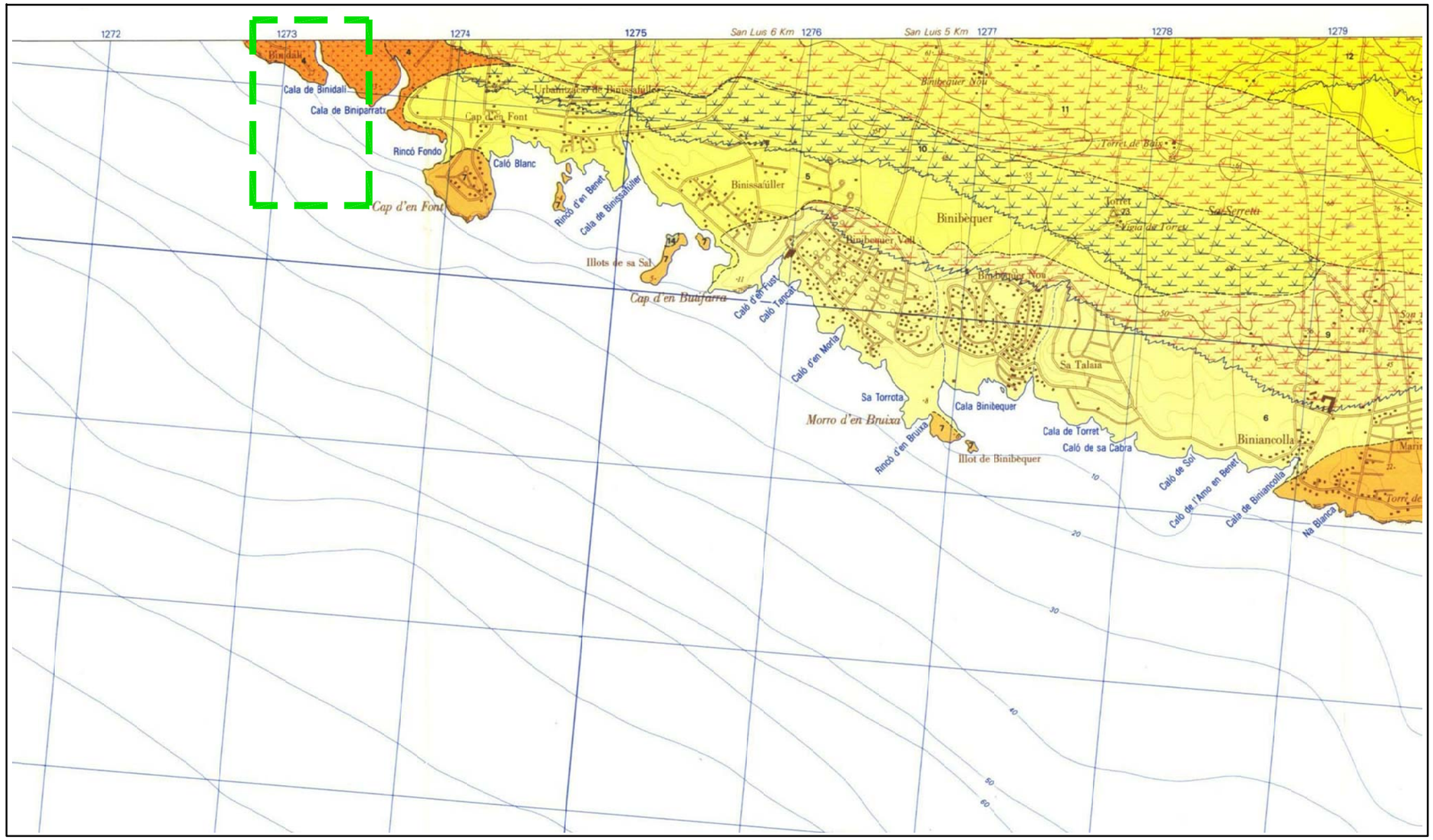
- Recubrimientos granulares
- Recubrimientos cohesivos
- Existencia de yesos interestratificados diseminados

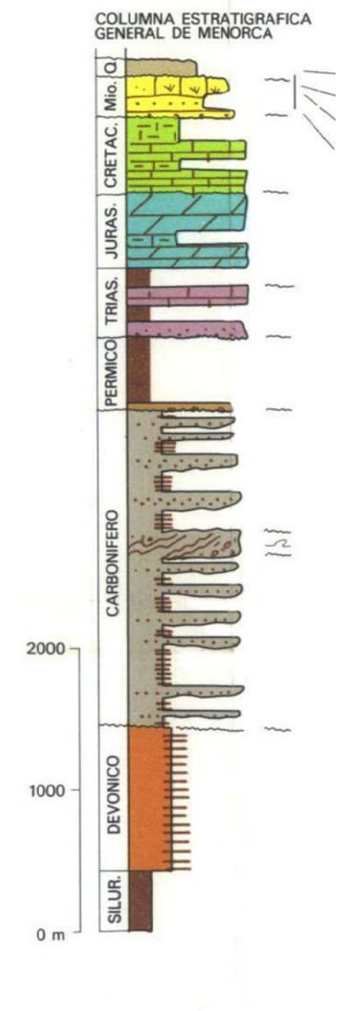
versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA GEOTECNIA	
atp — c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº6640 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: .	Núm.: G4

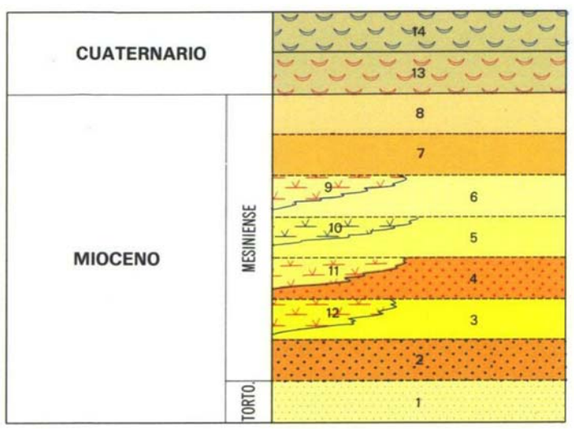
G4 Geotécnica

Exp. ATP: 16034



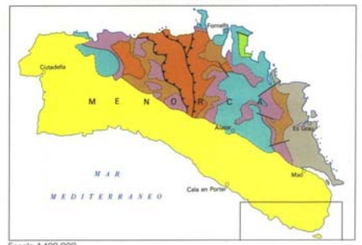


LEYENDA



14	D_3	Dunas fijas. Calcarenitas	
13	D_4	Dunas fijas. Calcarenitas	
12	Ma1	Cuerpos arrecifales. Predominio de bioconstrucciones	
11	Ma2		
10	Ma3		
9	Ma4		
8	Ma0'	Talud arrecifal. Calcarenitas	
7	Ma1'		
6	Ma2'		
5	Ma3'		
4	Ma4'		
3	Ma5'		
2	Ma6'		
1	Mc	Calcarenitas	

ESQUEMA REGIONAL



Escala 1:400.000

TRAMUNTANA

MIGJORN

PALEOZOICO: Devónico Carbonífero; Carbonífero; Pérmico

MESOZOICO: Triásico; Jurásico; Cretácico

TERCIARIO: Mioceno

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA GEOLOGÍA
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº6640; JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 / Escala: . / Núm.: G5

G5 Geologia

Exp. ATP: 16034

Anejo nº3

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO MARINO EN CALA BINIDALÍ Y SU ENTORNO INMEDIATO

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO MARINO EN CALA BINIDALÍ Y SU ENTORNO INMEDIATO.



Mayo de 2008

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

ÍNDICE.

1. Introducción……3

2. Parámetros fisicoquímicos y biológicos de la columna de agua……4
2.1. Metodología……4
2.2. Resultados……6

3. Comunidades bentónicas de sustrato rocoso en la franja litoral (mediolitoral-infralitoral superior)……19
3.1. Metodología……19
3.2. Resultados……26

4. Conclusiones……31

ANEXO……32

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

1. Introducción.

El aporte al medio marino de contaminación desde tierra está vehiculado por la escorrentía superficial que arrastra la suciedad presente en el suelo, por el transporte a través de los cursos de agua y por los vertidos de aguas negras o grises insuficientemente depuradas, ya sean éstos directos o a los cursos de agua mencionados. Otras fuentes más puntuales pueden ser los vertidos realizados desde embarcaciones y el aporte directo de bañistas. De manera natural, solamente cabe esperar un aporte de contaminación a partir de los excrementos de aves y mamíferos marinos, lo que convierte este origen en testimonial, más lo que puedan aportar cursos de agua y escorrentía a partir de poblaciones naturales de aves y mamíferos terrestres. Por el contrario, la llegada al mar desde tierra de contaminación orgánica a través de alguna de las vías indicadas es en la actualidad muy superior a la natural y directamente proporcional a la densidad de población humana e industrialización de la costa más próxima. El destino de esa contaminación en el medio marino es la dispersión y la paulatina eliminación.

La presencia de contaminación orgánica es motivo indirecto de problemas potenciales relacionados con el aporte de nutrientes. Esta presencia supone necesariamente el acompañamiento de una determinada cantidad de materia orgánica y nutrientes disueltos. Estos contaminantes tienen sobre las aguas marinas un amplio espectro de efectos cuyo alcance depende de la concentración de la contaminación y de las características locales de la zona afectada. Sin embargo, siempre tiene lugar un efecto fertilizante que favorece el desarrollo de los productores primarios planctónicos y de ciertas especies de algas bentónicas oportunistas. Paralelamente, tiene lugar una reducción de la transparencia del agua. Esta situación llevada a uno de sus extremos da lugar a proliferaciones masivas de fitoplancton monoespecífico (marea roja, *algal bloom*).

En la Cala de Binidalí (Menorca) se ha proyectado la construcción de un emisario submarino para evacuar al mar las aguas residuales depuradas en la EDAR de Binidalí. Con el objetivo de establecer el estado ecológico cero de la zona antes de entrar en funcionamiento la EDAR y controlar a lo largo del tiempo la calidad ambiental de la zona se ha desarrollado esta evaluación de la calidad ambiental del medio marino.

La evaluación se ha desarrollado siguiendo los criterios establecidos en la Directiva Marco del Agua relativos al control del estado ecológico de las masas de aguas costeras a partir de indicadores fisicoquímicos y biológicos, tal como se describe en los apartados correspondientes a metodología. Paralelamente, se ha determinado también las condiciones sanitarias para el baño del agua marina en la Cala de Binidalí.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

2. Parámetros fisicoquímicos y biológicos de la columna de agua.

Mediante la medida *in situ* de determinadas variables fisicoquímicas del agua, la toma de muestras y el posterior análisis en laboratorio, se pretende establecer las características de la columna de agua en Cala Binidalí en diferentes puntos, tanto en el interior de la cala como en el exterior.

2.1. Metodología.

Muestreo: en los puntos de muestreo establecidos se ha procedido a la toma de muestras de agua mediante el uso de una botella oceanográfica tipo Niskin.

Medidas *in situ*: paralelamente al muestreo de agua se han realizado perfiles verticales de salinidad, temperatura y concentración/saturación de oxígeno disuelto. Las medidas del perfil se realizan mediante el uso de sondas multiparamétricas o sensores digitales específicos, (termosalinómetro, pHmetro, oxímetro microprocesadores). También se ha realizado una determinación de la transparencia del agua mediante el uso de un disco de Secchi.

Determinación de la concentración de sales nutientes: se determinan en cada muestra, siguiendo métodos normalizados o estandarizados, la concentración de nitrito, nitrato, amonio y fosfato.

-*amonio disuelto*, por el método de Korolef (método azul de indofenol) y espectrofotometría de absorción

-*nitrato disuelto*, por el método de reducción del cadmio y lectura espectrofotométrica

-*nitrito disuelto*, por el método de diazotación y espectrofotometría de absorción

-*fósforo* reactivo soluble, por el método del molibdato y lectura espectrofotométrica

Determinación de sólidos en suspensión y DBO_5: mediante el método gravimétrico por filtrado se analiza el contenido en sólidos totales. Se determina la DBO_5 por el método manométrico.

Determinación de la concentración de clorofila *a*: como medida del estado trófico y estimación de la biomasa fitoplanctónica, se determina la concentración de clorofila *a* por filtrado, extracción con acetona y lectura espectrofotométrica.

Estudio cualitativo y cuantitativo de fitoplancton: en cada punto de muestreo se toma una muestra de en botella opaca y se fija con lugol. Sobre todas las muestras se identifican los taxones fitoplanctónicos hasta el nivel taxonómico que sea posible y se cuantifican los individuos de cada uno. El fitoplancton se analiza recurriendo a los métodos y técnicas propios de este tipo de estudios (sedimentación, microscopia invertida de Utermöl, fluorescencia).

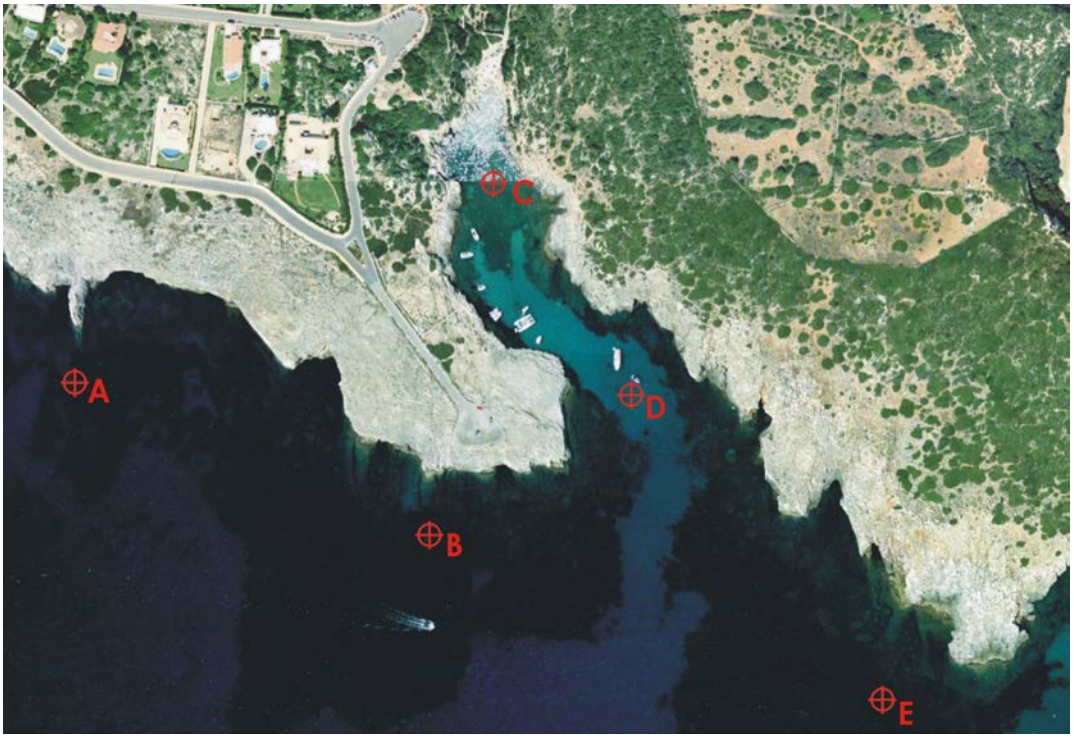
Análisis microbiológicos: en cada muestra se procede a la detección y enumeración de bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales, estreptococos (enterococos) fecales y *Salmonella*.

-*Los análisis microbiológicos* se realizarán por filtración en membrana estéril de tres alícuotas de 100 ml. Los filtros se incubarán posteriormente sobre medio de cultivo *KAA (Kanamycine-aesculine-azide agar)* a 37ºC para la detección de estreptococos fecales, sobre medio *Chapman TTC agar base (tergitol 7)* a 44ºC y 30 ºC para la detección de coliformes fecales y totales, respectivamente.

Los 5 puntos propuestos (estaciones de muestreo) en los que se han obtenido las muestras se indican en la figura adjunta.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com



Las muestras se han obtenido a una profundidad igual a la mitad de la altura de la columna de agua en cada punto.

Los muestreos se han realizado el 26 de Junio de 2007 y el 07 de Mayo de 2008.

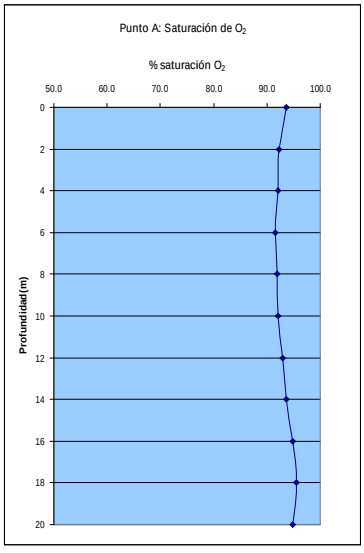
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

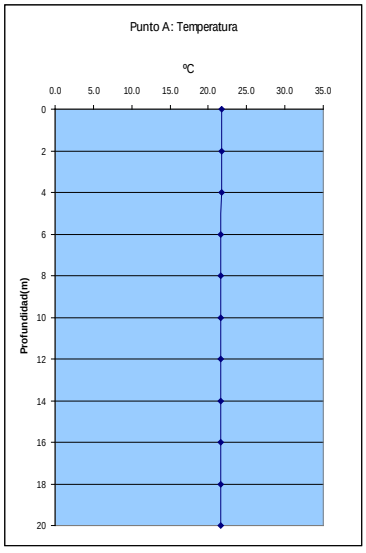
2.2. Resultados.

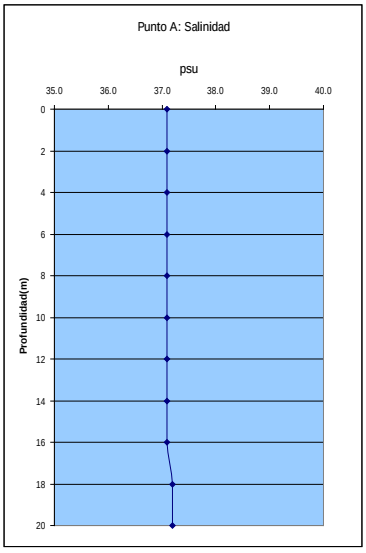
Los datos de los parámetros medidos *in situ* en las 5 estaciones de muestreo en las dos campañas realizadas se encuentran recogidos en la siguiente serie de 10 tablas. También se representan los perfiles de temperatura, salinidad y saturación de oxígeno para cada estación y campaña.

Data:	26/06/2007	Hora: inici	13:20	final	14:10	
Estació:	A	Posició:	602218E 4409867N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	4	Mar:	marejol	
Z màxima (m):	20		Disc Secchi (m):	20		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	21.7	37.1		8.20	93.6	
2	21.7	37.1		8.15	92.2	
4	21.7	37.1		8.15	92.1	
6	21.6	37.1		8.12	91.5	
8	21.6	37.1	8.22	8.13	91.9	9
10	21.6	37.1		8.24	92.1	
12	21.6	37.1		8.28	92.9	
14	21.6	37.1		8.29	93.6	
16	21.6	37.1		8.41	94.8	
18	21.6	37.2		6.38	95.5	
20	21.6	37.2		7.67	94.9	





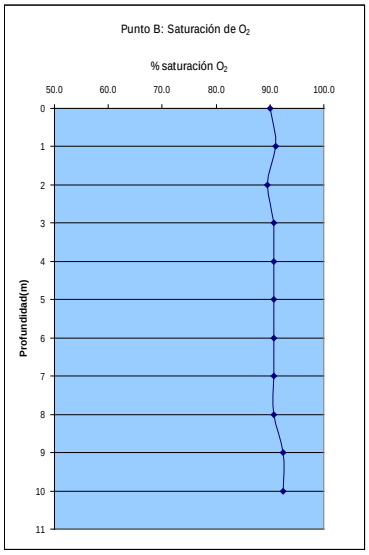


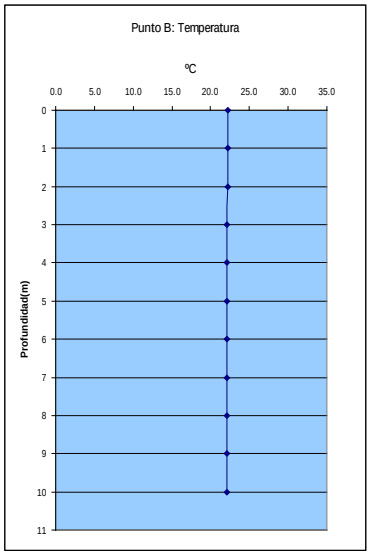
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

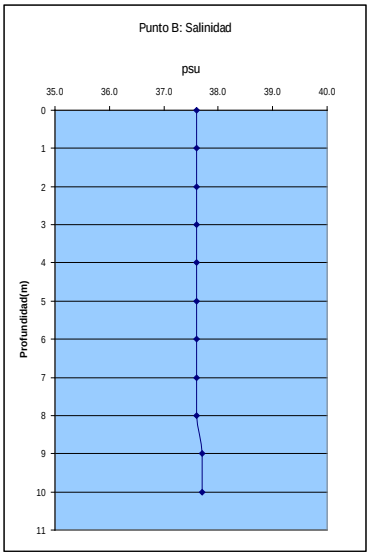
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	16:06	final	16:20	
Estació:	B	Posició:	602444E 4409803N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	moderat	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	10		Disc Secchi (m):	10		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.2	37.3		7.87	90.1	
1	22.2	37.3		7.95	91.0	
2	22.2	37.3		7.89	89.5	
3	22.1	37.3		7.96	90.8	
4	22.1	37.3		7.95	90.7	
5	22.1	37.3	8.37	7.93	90.8	5
6	22.1	37.3		7.96	90.7	
7	22.1	37.3		7.95	90.7	
8	22.1	37.3		7.95	90.8	
9	22.1	37.3		8.17	92.5	
10	22.1	37.3		8.06	92.5	





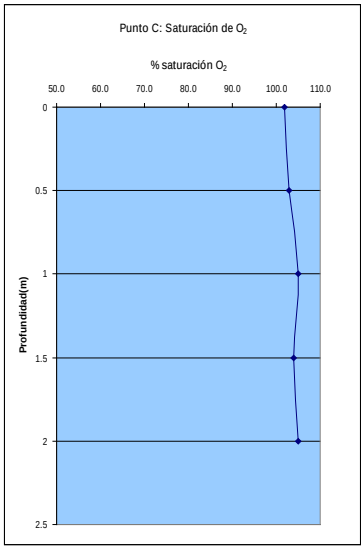


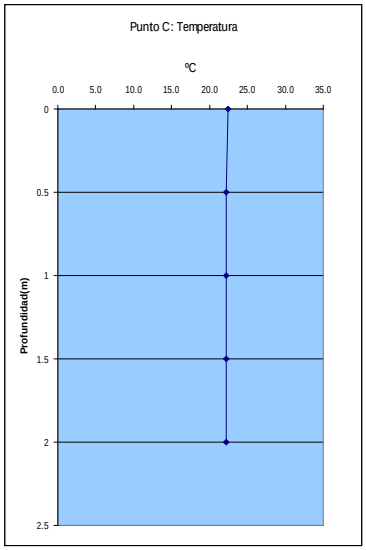
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

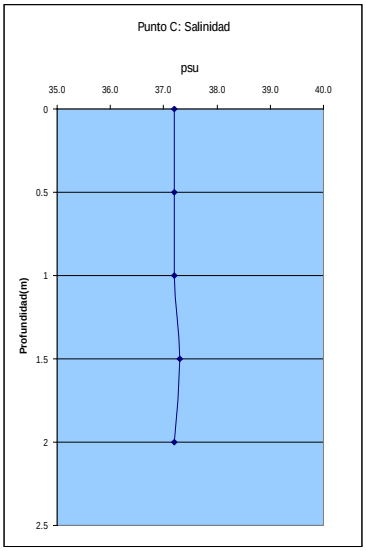
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	14:45	final	15:00	
Estació:	C	Posició:	602494E 4410019N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	fluix	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	2		Disc Secchi (m):	2		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.4	37.2		8.93	101.9	
0.5	22.2	37.2		9.10	103.0	
1	22.2	37.2	8.3	9.13	105.0	1
1.5	22.2	37.3		9.11	104.0	
2	22.2	37.2		9.19	105.0	





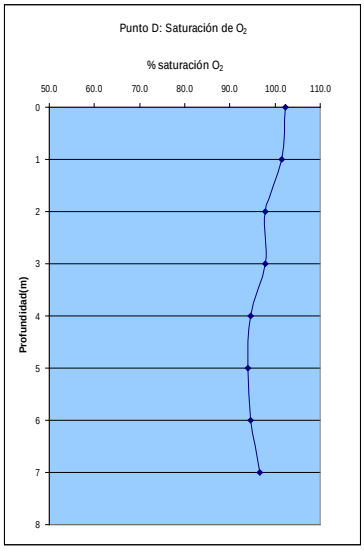


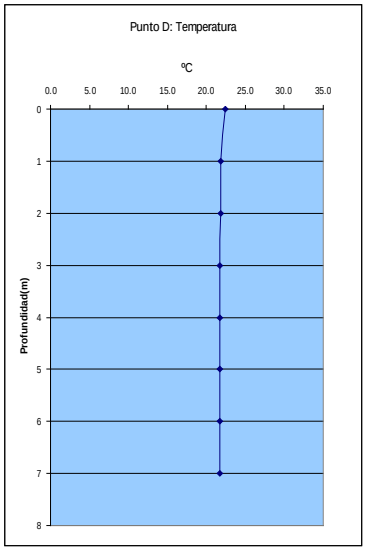
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

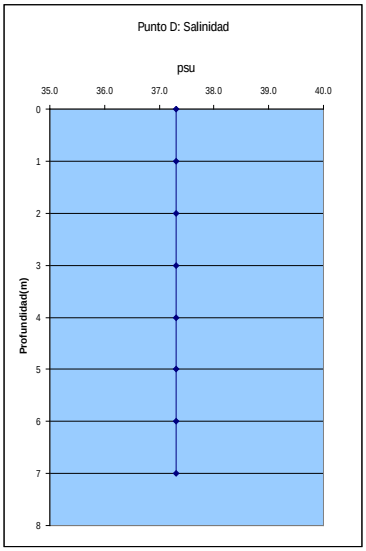
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	15:02	final	15:06
Estació:	D	Posició:	602570E 4409905N		
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8
Vent: direcció	NE	intensitat	fluix	Mar:	arrissada
Z màxima (m):	8		8		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.4	37.3		8.72	102.2	
1	21.8	37.3		8.88	101.4	
2	21.8	37.3		8.69	97.9	
3	21.7	37.3		8.65	97.9	
4	21.7	37.3	8.21	8.35	94.6	4
5	21.7	37.3		8.30	93.9	
6	21.7	37.3		8.45	94.6	
7	21.7	37.3		8.49	96.7	





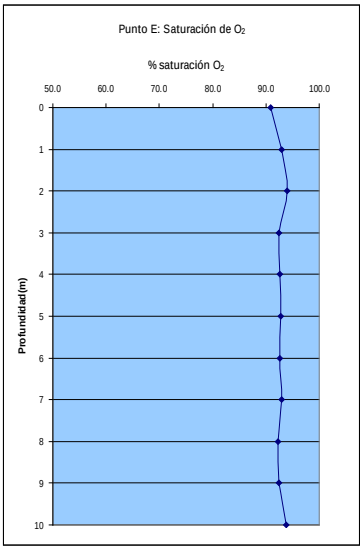


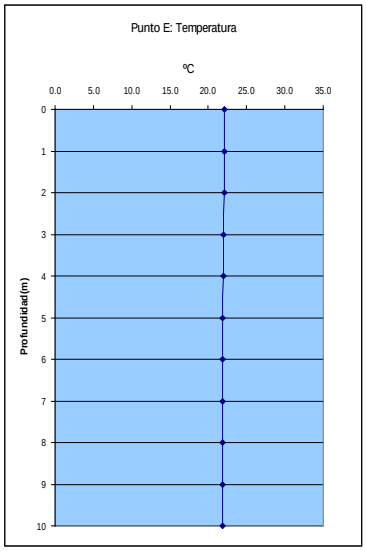
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

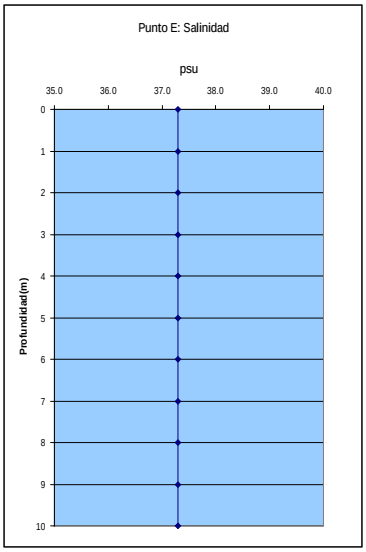
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	15:47 final	16:00
Estació:	E	Posició:	6027868E 44096767N	
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8 8/8
Vent: direcció	N-NE	intensitat	fluix	Mar: arrissada
Z màxima (m):	10	Disc Secchi (m):	10	

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.1	37.3		8.00	90.9	
1	22.1	37.3		8.06	92.9	
2	22.1	37.3		8.12	94.0	
3	22.0	37.3		8.11	92.4	
4	22.0	37.3	8.28	8.14	92.6	5
5	21.9	37.3		8.26	92.8	
6	21.9	37.3		8.14	92.6	
7	21.9	37.3		8.11	93.0	
8	21.9	37.3		8.12	92.2	
9	21.9	37.3		8.01	92.5	
10	21.9	37.3		8.30	93.8	





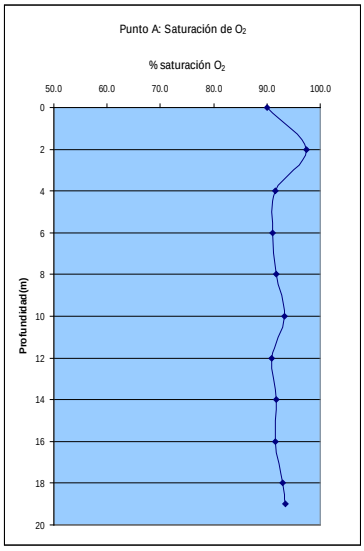


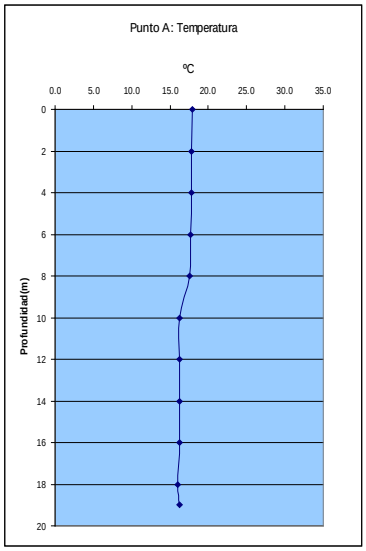
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

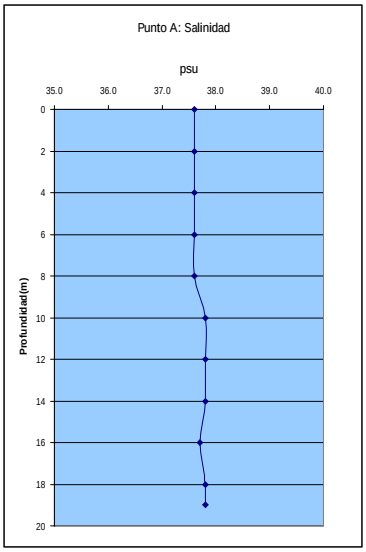
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	11:50	final	12:30	
Estació:	A	Posició:	602207E 4409911N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8	3/8 4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	SE	intensitat	2	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	19	Disc Secchi (m):	19			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.9	37.6		8.44	90.0	
2	17.8	37.6		9.35	97.5	
4	17.8	37.6		8.78	91.6	
6	17.7	37.6		8.62	91.0	
8	17.5	37.6	8.11	8.75	91.7	
10	16.3	37.8		9.06	93.3	9
12	16.3	37.8		8.98	90.9	
14	16.2	37.8		9.01	91.8	
16	16.2	37.7		9.07	91.6	
18	16.0	37.8		9.16	93.0	
19	16.2	37.8		9.21	93.4	





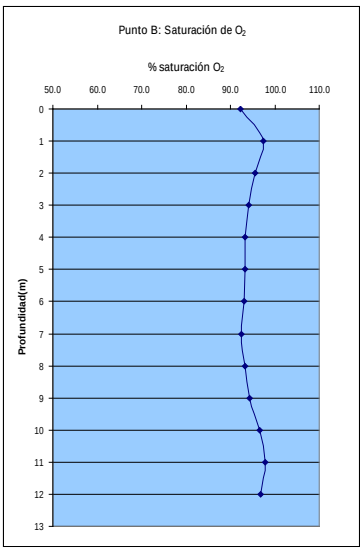


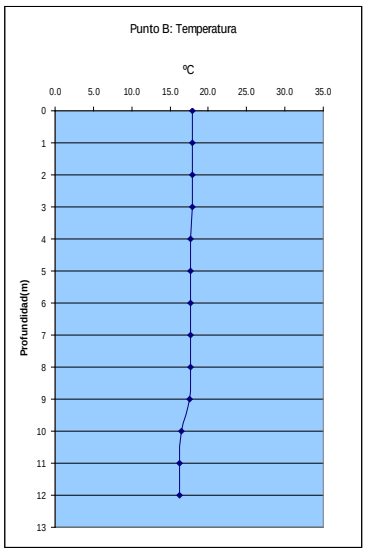
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

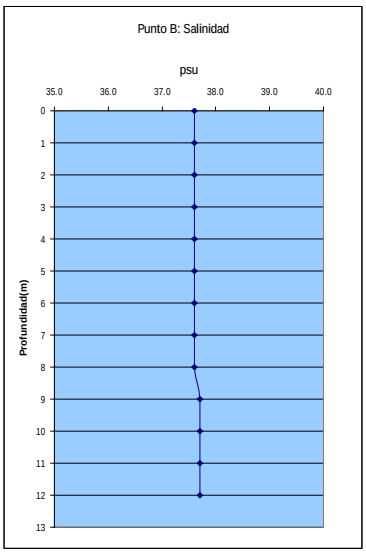
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	12:45	final	13:00	
Estació:	B	Posició:	602470E 4409791N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8	3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8
Vent: direcció	SE	intensitat	3	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	12	Disc Secchi (m):	1 2			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.9	37.6		8.78	92.2	
1	17.9	37.6		9.40	97.5	
2	17.9	37.6		9.12	95.5	
3	17.9	37.6		9.04	94.2	
4	17.7	37.6		8.99	93.3	
5	17.7	37.6		8.94	93.3	
6	17.7	37.6	8.2	8.91	93.1	6
7	17.7	37.6		8.86	92.4	
8	17.7	37.6		8.85	93.3	
9	17.5	37.7		9.12	94.3	
10	16.5	37.7		9.46	96.5	
11	16.3	37.7		9.61	97.8	
12	16.3	37.7		9.53	96.9	





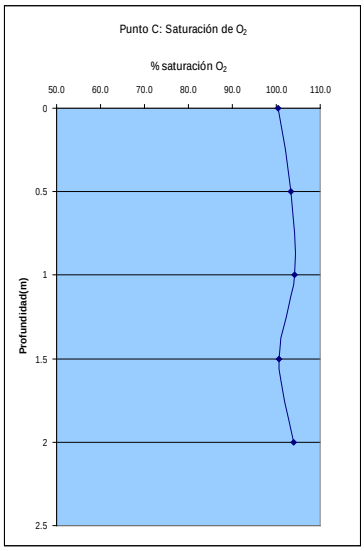


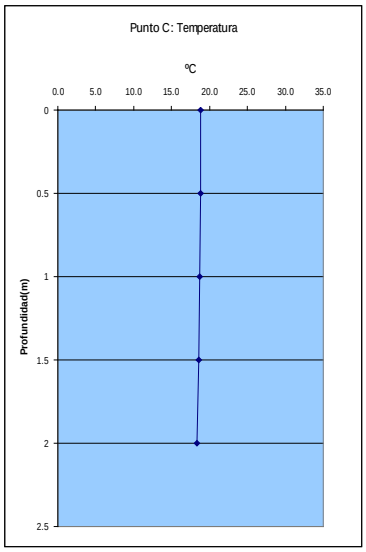
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

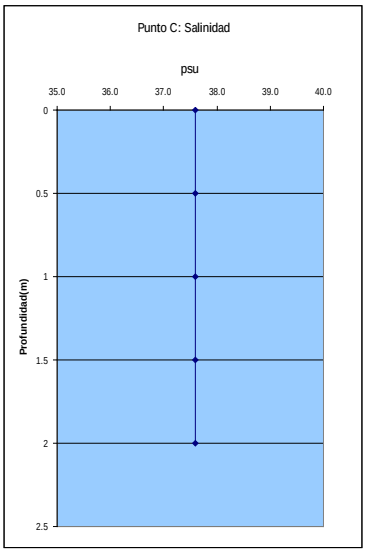
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	11:50 final			12:30
Estació:	A	Posició:	602207E 4409911N			
Data:	07/05/2008	Hora: inici	13:50 final			14:05
Estació:	C	Posició:	602515E 4409977N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	moderat	Mar:	MAREJADILLA	
Z màxima (m):	2		Disc Secchi (m): 2			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	18.8	37.6		9.41	100.4	
0.5	18.8	37.6		9.65	103.4	
1	18.7	37.6	8.23	9.80	104.2	1
1.5	18.6	37.6		9.40	100.6	
2	18.3	37.6		9.85	104.0	





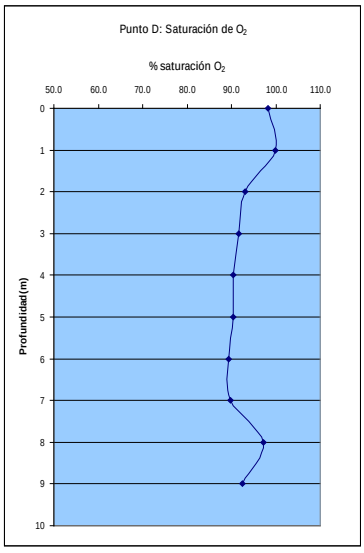


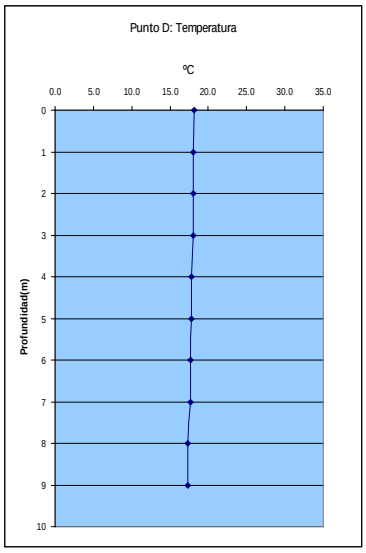
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

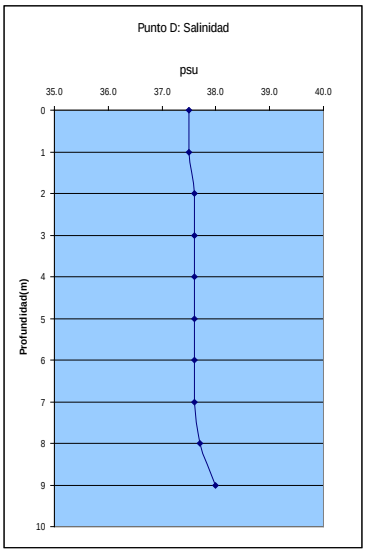
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	13:30	final	13:40	
Estació:	D	Posició:	602587E 4409885N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	4	Mar:	MAREJADILLA	
Z màxima (m):	9	Disc Secchi (m):	9			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	18.1	37.5		9.20	98.3	
1	18.0	37.5		9.64	100.0	
2	18.0	37.6		8.86	93.0	
3	18.0	37.6		8.69	91.6	
4	17.8	37.6		8.64	90.4	
5	17.8	37.6	8.18	8.55	90.4	5
6	17.7	37.6		8.56	89.3	
7	17.7	37.6		8.50	89.8	
8	17.3	37.7		9.35	97.2	
9	17.3	38.0		8.82	92.5	





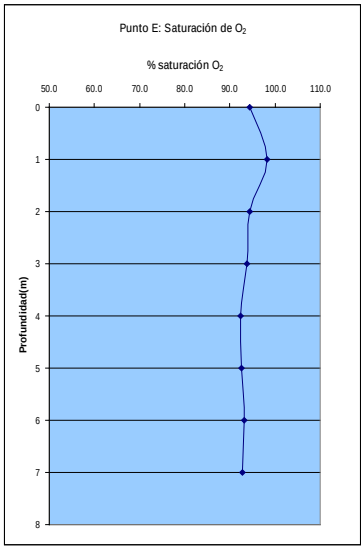


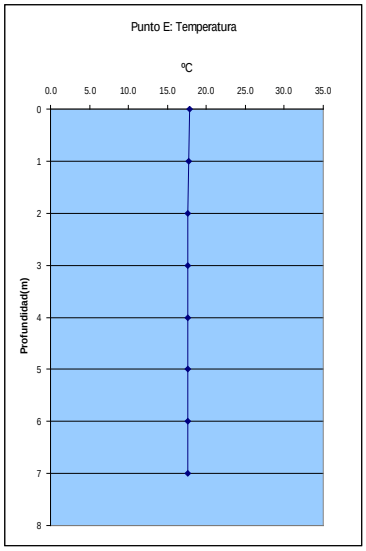
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

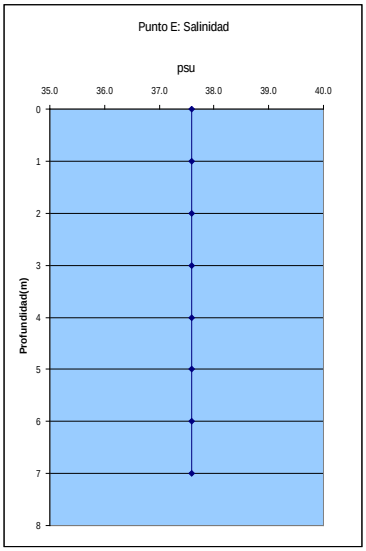
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	13:20	final	13:26	
Estació:	E	Posició:	602756E 4409702N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8	3/8 4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	3	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	7	Disc Secchi (m):	7			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.8	37.6		9.02	94.4	4
1	17.7	37.6		9.45	98.2	
2	17.6	37.6		9.02	94.4	
3	17.6	37.6		8.97	93.8	
4	17.6	37.6	8.21	8.87	92.4	
5	17.6	37.6		8.83	92.5	
6	17.6	37.6		8.82	93.1	
7	17.6	37.6		8.88	92.8	







ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

En las dos tablas siguientes se presentan los resultados analíticos obtenidos de las 10 muestras tomadas en las dos campañas de muestreo, más los valores de los parámetros medidos *in situ* correspondientes a la profundidad de procedencia de las muestras. Así mismo, también se presentan los resultados de la cuantificación del fitoplancton. En el anexo se recogen imágenes de las principales especies fitoplanctónicas halladas.

	26/06/2007				
PARAMETROS / MUESTRAS	A	B	C	D	E
Profundidad punto (m)	18	10	2	8	10
Profundidad muestra (m)	9	5	1	4	5
Salinidad (psu)	37.1	37.3	37.2	37.3	37.3
Temperatura (ºC)	21.6	22.1	22.2	21.7	21.9
pH	8.22	8.37	8.30	8.21	8.28
Concentración de O_2 (mg/l)	8.18	7.93	9.13	8.35	8.26
Saturación de O_2 (%)	92	90.8	105	94.6	92.8
Turbidez UNF	2.05	0.29	3.36	1.69	1.20
DBO_5 (mg/l)	2	0	1	0	0
Sólidos en suspensión (mg/l)	45.62	37.23	32.81	40.28	63.55
Nitritos (mg/l)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nitratos (mg/l)	3.19	3.4	2.91	2.96	4.58
Amonio (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosfatos (mg/l)	0.08	0.07	0.13	0.14	0.07
Clorofila *a* (mg/m^3)	0.100	0.090	0.350	0.990	0.100
Coliformes totales ufc/100ml	3	21	15	69	15
Coliformes fecales ufc/100ml	0	15	0	23	0
Estreptococos fecales ufc/100ml	0	0	0	0	0
Salmonella ufc/100ml	0	0	0	0	0

muestra A

Ceratium furca	20 cel/l
Navicula spp	10 cel/l
Pleurosigma spp	10 cel/l
Protoperidinium spp	10 cel/l

Existe una muy baja presencia de nanoflageladas.

muestra B

Rhizosolenia stolterfothii 20 cel/l

Muy baja presencia de nanoflageladas y nanodiatomeas.

muestra C

Nitzschia longissima 20 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas, nanodiatomeas y nanodinoflagelados.

muestra D

Ceratium fusus	10 cel/l
Nitzschia longissima	10 cel/l
Pleurosigma spp	10 cel/l

Muy baja presencia de nanoflagelados.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

muestra E

Ceratium candelabrum 10 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas, nanodiatomeas y nanodinoflagelados.

07/05/2008

PARAMETROS / MUESTRAS	A	B	C	D	E
Profundidad punto (m)	19	12	2	9	7
Profundidad muestra (m)	9	6	1	5	4
Salinidad (psu)	37.7	37.6	37.6	37.6	37.6
Temperatura (ºC)	16.9	17.7	18.7	17.8	17.6
pH	8.11	8.20	8.23	8.18	8.21
Concentración de O_2 (mg/l)	8.9	8.9	9.8	8.5	8.9
Saturación de O_2 (%)	92.5	93.1	104.2	90.4	92.4
Turbidez UNF	7.68	17.66	11.43	1.78	0.02
DBO_5 (mg/l)	0	0	0	0	0
Sólidos en suspensión (mg/l)	23.50	24.70	25.40	24.70	24.60
Nitritos (mg/l)	0.007	0.003	0.023	0.003	0.003
Nitratos (mg/l)	2.73	2.75	2.71	2.66	2.83
Amonio (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosfatos (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Clorofila *a* (mg/m^3)	0.417	0.278	0.556	0.417	0.278
Coliformes totales ufc/100ml	0	1440	0	0	0
Coliformes fecales ufc/100ml	0	0	0	0	0
Estreptococos fecales ufc/100ml	3	12	0	0	0
Salmonella ufc/100ml	0	0	0	0	0

muestra A

Ceratium candelabrum 10 cel/l
Ceratium furca 22 cel/l
Rhizosolenia hebetata 110 cel/l

Existe una muy baja presencia de nanoflageladas.

muestra B

Prorocentrum scutellum 11 cel/l
Rhizosolenia hebetata 74 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas.

muestra C

Ceratium furca *62* cel/l
Nitzschia longissima *12* cel/l
Oxytoxum scolopax *9* cel/l
Protoperidinium spp. *11* cel/l
Rhizosolenia hebetata *20* cel/l

Muy baja presencia de nanoflageladas.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

muestra D

Ceratium furca	12 cel/l
Chaetoceros spp.	135 cel/l
Prorocentrum micans	13 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas.

muestra E

Ceratium furca	10 cel/l
Prorocentrum micans	*23* cel/l

Muy baja presencia de nanoflagelados y nanodiatomeas.

Los parámetros medidos *in situ* en las dos campañas realizadas no se desvían de los valores normalmente esperables en aguas abiertas, bien renovadas y sin problemas de contaminación orgánica. Los perfiles de salinidad y temperatura realizados en todos los puntos de muestreo descartan el establecimiento de estratificación térmica o salina. Por su parte, los perfiles de concentración/saturación de oxigeno disuelto indican una buena oxigenación de toda la columna de agua.

Los resultados obtenidos en el análisis de las muestras recogidas en la parte media de la columna de agua en cada uno de los puntos de muestreo y campaña indican así mismo una baja concentración de nutrientes (sales de nitrógeno y fósforo). De manera paralela, la concentración de sólidos en suspensión, clorofila *a* y DBO_5 son igualmente bajos.

En relación con todo lo anterior, el fitoplancton presente en la zona corresponde a aguas muy pobres y limpias, con especies propias de aguas exteriores bien renovadas.

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de las muestras, cabe indicar la baja o nula incidencia de contaminación fecal, únicamente representada por recuentos muy bajos de estreptococos en alguna de las muestras. Esta contaminación puede ser de origen natural (excrementos de aves marinas), procedente de la vivienda situada en la cala, o aportada por los bañistas y las embarcaciones que fondean en la cala.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

3. Comunidades bentónicas de sustrato rocoso en la franja litoral (mediolitoral-infralitoral superior).

El estado de conservación de las comunidades bentónicas marinas en Baleares es en general muy bueno, situación que incluye tanto los fondos rocosos infralitorales y circalitorales, como los fondos blando y las praderas de *Posidonia oceanica.* Las causas principales residen por una parte en la ausencia de ríos y de grandes ciudades, con el consiguiente moderado aporte de nutrientes de origen continental, y por otra parte, en el hecho de la insularidad, que mantiene unas tasas de renovación de las masas de agua que rodean las tierras emergidas que atenúa el efecto de ese aporte de nutrientes. Solamente los ambientes portuarios, determinadas calas y playas muy frecuentadas o urbanizadas, y la Badia de Palma, presentan problemas relacionados con la polución y la eutrofización.

En la actualidad existe un gran interés en la definición de indicadores biológicos sobre la calidad del medio marino litoral. La idoneidad del estudio de las comunidades bentónicas como indicadores de esa calidad ambiental ha sido puesto de manifiesto en diferentes ocasiones (por ejemplo, Pérez *et al*., 2000). Esta circunstancia es debida a dos razones principales. Por una parte, existe un conocimiento exhaustivo de la estructura, funcionamiento y dinámica de las comunidades bentónicas del Mediterráneo. Por otra parte, estas comunidades se comportan como integradores de los cambios ambientales, en especial gracias a las macroalgas que las componen, de tal manera que reflejan más los acontecimientos a lo largo de su historia que las condiciones en un instante concreto (CEAB, 2002).

Se considera sumamente útil establecer como objeto de estudio las comunidades bentónicas de la franja litoral, y como factores perturbadores sobre estas comunidades, la presencia de polución de tipo urbano o industrial, como la que se puede generar como consecuencia de la actividad portuaria. Las comunidades bentónicas son aquellas que se desarrollan sobre un sustrato sólido, principalmente el fondo marino pero también estructuras artificiales. La franja litoral se define como el tramo de costa comprendido entre el nivel más alto que alcanzan las salpicaduras en situaciones de temporal y el nivel más bajo que alcanza el mar en situaciones de altas presiones. Dentro de esta franja litoral, desde un punto de vista ecológico son las zonas mediolitoral e infralitoral superior las que proporcionan más información. En cuanto a la polución, consiste en la presencia de nutrientes y materia orgánica que procede de vertidos urbanos, desde embarcaciones, a través de cursos de agua, y la originada por la presencia de aglomeraciones humanas.

El método propuesto, que es una adaptación a la realidad de Baleares de la propuesta realizada por el CEAB (CSIC) para la Agència Catalana de l'Aigua (CEAB, 2000), posteriormente desarrollada por el propio CEAB para la implementación de la DMA en Baleares, se basa en la resistencia de determinadas especies de algas macroscópicas de vida bentónica a este tipo de perturbaciones.

3.1. Metodología.

Para el bentos de sustratos rocosos es posible establecer una serie sucesiva de comunidades cuya presencia está sujeta a unas condiciones ambientales determinadas, que reflejen sucesivos estados de degradación a partir de una situación inicial de elevada calidad ambiental. En este extremo del espectro se sitúan las comunidades caracterizadas por feofíceas del género *Cystoseira*, muy sensibles al tipo de perturbaciones apuntadas (Bellan-Santini, 1968; Golubic, 1970; Verlaque &Tiné, 1979; Belsher, 1979; Ballesteros *et al*., 1984; Giaccone, 1991).

En condiciones de elevada calidad ambiental y fuerte hidrodinamismo, la comunidad presente es el *Cystoseiretum mediterraneae*, caracterizado por un estrato elevado de *Cystoseira*

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

stricta, bajo el cual se disponen un estrato intermedio de *Laurencia papillosa* y otro inferior de algas incrustantes. Existen asimismo numerosas especies de algas rojas epífitas (*Ceramium*, *Polisiphonia*, *Corallina*). Esta comunidad ocupa típicamente las plataformas de abrasión que suelen constituir el litoral rocoso a nivel del mar.



Imagen de la comunidad de *Cystoseira stricta* sobre una plataforma de abrasión.

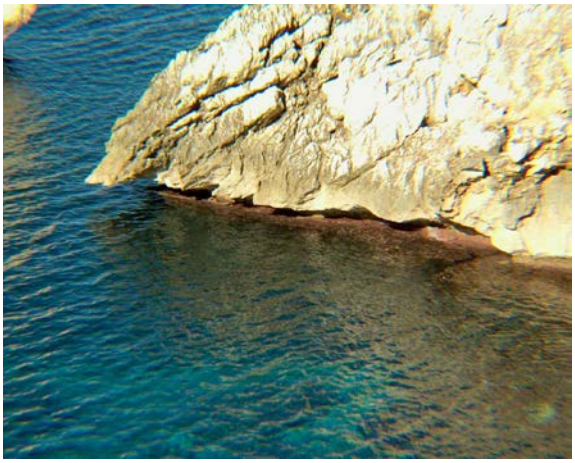
Bajo unas condiciones de calidad ambiental comparable, pero con un hidrodinamismo menor, aparecen otras especies de *Cystoseira* (*C. compressa, C. humilis, C. crinita*), que caracterizan la comunidad *Cystosseiretum crinitae.*



Imagen de la comunidad de *Cystoseira compressa*.

En aquellos lugares expuestos a un hidrodinamismo intenso y a una calidad ambiental elevada, en los cuales no existe plataformas de abrasión sobre las que se pueda desarrollar el *Cystoseiretum mediterraneae,* las paredes verticales y umbrías son ocupadas por un poblamiento de algas rodofíceas: *Corallina granifera*, *Jania rubens*, *Ceramium* spp., *Laurencia microcladia*.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454



Localización del poblamiento de *Corallina granifera* y otras rodofíceas propio de zonas umbrías y de elevada calidad ambiental.

Este poblamiento puede considerarse una fácies empobrecida por falta de luz de la comunidad *Anadyomeno-Padinetum pavonicae*, muy particular de Baleares cuya singularidad merecería estudios profundos encaminados a describirla como una nueva asociación.

Cuando existen perturbaciones por polución orgánica, la serie inicial de comunidades anteriores es substituida por otra, también con diferencias en función del hidrodinamismo. Si éste es elevado, aparece una comunidad de *Corallina elongata* y *Spongites notarisii*, por la desaparición de especies más sensibles (*Cystoseira, Laurencia*).



Imagen del poblamiento de *Corallina elongata*.

En modo calmado, la comunidad presente es el *Anadyomeno-Padinetum pavonicae*, presentando una fácies de las algas *Padina pavonica*, *Amphiroa rigida*, *Halopteris scoparia* y *Dilophus fasciola*, entre otras.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Si el nivel de polución orgánica es mayor, inmediatamente por encima de la franja constituida por las comunidades anteriores aparecen horizontes de algas verdes como *Ulva*, *Enteromorpha* y *Cladophora*. Éstas pueden llegar a desplazar las comunidades que tienen inmediatamente por debajo.



Horizonte de *Ulva* sp. por encima del poblamiento de *Corallina elongata*.

Un grado más en la escala de degradación ambiental se alcanza cuando la consecuencia es la aparición de un poblamiento del alga rodofícea *Bangia atropurpurea* y de la clorofícea *Enteromorpha intestinalis* a nivel del mediolitoral.

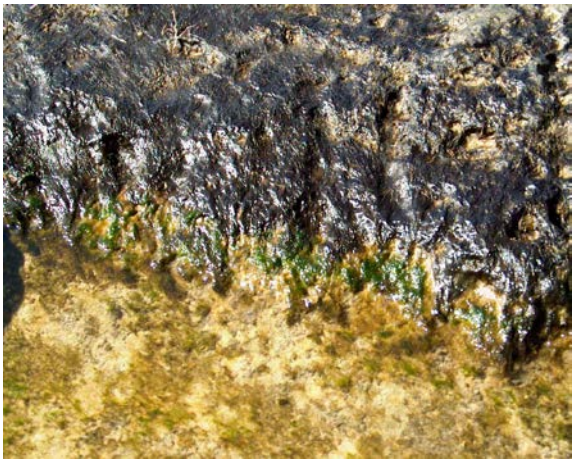


Imagen del horizonte de *Bangia atropurpurea* cubriendo la roca mediolitoral.

Si el grado de polución es todavía mayor, solamente las cianobacterias consiguen prosperar (*Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Rivularia*).

A partir de las consideraciones expuestas se puede establecer una escala semicuantitativa para valorar la calidad ambiental que refleja el bentos litoral. Este método es muy intuitivo y de fácil establecimiento, una vez el observador ha adquirido una cierta experiencia en la identificación de las comunidades y de las especies características que las componen. La escala semicuantitativa propuesta es la siguiente:

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

estado ecológico	valoración	descripción
Muy bueno	4	- comunidad de *Cystoseira*, en modo batido y en modo calmado; - comunidad en paredes verticales de *Corallina granifera*
Bueno	3	- poblamiento de *Corallina elongata* en modo batido - poblamiento de *Padina, Halopteris* y *Dilophus* en modo calmado
Mediocre	2	- horizontes de *Ulva*, *Enteromorpha* y *Cladophora*
Deficiente	1	- horizontes de *Bangia atropurpurea* y *Enteromorpha intestinalis* en el mediolitoral
Malo	0	- inexistencia de vegetales o solamente cianobacterias (*Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Rivularia*)

Los valores de la anterior tabla se matizan posteriormente asignando un segundo valor a la integridad/continuidad de los cinturones que formas las diferentes comunidades, lo que permite detectar estadios de degradación incipiente para cada una de las categorías establecidas.

Es importante tener en cuenta el factor estacionalidad a la hora de acometer el estudio del bentos litoral. El aspecto de las comunidades e incluso la presencia de determinadas especies depende de la época del año. Las especies de *Cystoseira* que se han mencionado presentan un máximo desarrollo en verano, quedando reducidas a los discos basales durante la época invernal. En esta época, la ausencia del estrato elevado de algas permite una proliferación de otras algas, como *Corallina elongata*, por lo que el aspecto de la comunidad de *Cystoseira* en modo batido durante el invierno puede tener una apariencia muy similar al poblamiento de *Corallina elongata* de lugares polucionados. El significado de esta situación es clara: *Corallina elongata* es una especie más resistente que sustituye a *Cystoseira stricta* cuando ésta desaparece por cuestiones fenológicas propias (otoño-invierno) o por alteración del medio (herbivorismo intenso, polución). Este es un ejemplo que recomienda tener precaución a la hora de escoger el momento del muestreo, que debe situarse entre primavera y verano para evitar interpretaciones erróneas.

Una vez establecidos los valores relativos a la calidad bruta en función de comunidades y especies presentes, se calcularán los correspondientes índices de calidad (EQV):

$$EQV = \Sigma (li\ xi) / \Sigma\ li$$

donde, EQV: Valor de calidad ambiental del tramo de costa considerado,
li: longitud de costa ocupado por la comunidad i
xi: calidad asignada a la comunidad i.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Posteriormente, se calculará la calidad ecológica relativa ("ecological quality ratio"), EQR, como el cociente entre el EQV obtenido en el sector estudiado y el EQV en una zona de referencia con unas características geomorfológicas de la costa idénticas o similares al sector estudiado. Es decir,

$$EQR = \Sigma EQVssi\ li / EQVrsi / \Sigma li$$

donde, i: situación,
EQVssi; EQV en el sitio de estudio para la situación i,
EQVrsi: EQV en el sitio de referencia para la situación i,
li: longitud de costa en la zona de estudio para la situación i.

El EQR es un valor que oscila entre 0 y 1. Se clasifican los sectores de costa en 5 categorías correspondientes al estado de calidad tal y como requiere la Directiva Marco del Agua (estados ecológicos: muy bueno, bueno, aceptable, deficiente y malo).

Para calcular el EQR del tramo de costa estudiado se ha recurrido a los valores de referencia de la zona costera de Menorca propuestos por el CEAB en su estudio de omplementación de la DMA (2007). En este estudio se llegó a la conclusión que los parámetros que influyen en mayor medida sobre las comunidades en un ambiente poco o nada perturbado por la influencia humana son el origen de la roca, si es natural o artificial y el tipo de costa (bloques pequeños, bloques grandes, tramos de costa naja, tramos de costa alta). Tener en consideración estos factores sirvió para establecer unas combinaciones de los diferentes factores y establecer los índices de referencia con los que comparar los obtenidos en los tramos a evaluar teniéndolos en cuenta. Así, el valor de cada tramo de costa evaluada se compara con el valor de referencia para unas condiciones físicas semejantes, de manera que las diferencias observadas son atribuibles a la calidad del agua.

En la siguiente tabla se establecen los valores de referencia utilizados:

Tipo de costa	Naturaleza	$EQV_{referencia}$
Bloques decimétricos	Artificial	12.06
Bloques métricos	Artificial	11.86
Pared baja	Artificial	11.86
Pared alta	Artificial	8.00
Bloques decimétricos	Natural	12.20
Bloques métricos	Natural	16.61
Pared baja	Natural	16.61
Pared alta	Natural	15.25

Se ha aplicado la metodología de valoración descrita sobre el total del litoral de la zona de estudio. Se pueden identificar los tramos de costa que corresponden a cada una de las categorías de calidad ambiental establecidas, y luego establecer una ponderación en función de la longitud de cada tramo y su valor ambiental. Para ello, se trabaja sobre el terreno siguiendo un plano de la zona a escala 1:5.000 (Mapa Topogràfic Balear, ortofotos). Una vez adquirida la información de campo, se traslada sobre una versión digital del mismo plano, y se someterá a los

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

procesos propios de la metodología GIS para obtener información sobre la longitud de cada tramo de costa caracterizado. El valor registrado para este indicador es el resultado de sumar los productos de las longitudes de costas por sus respectivos valores de calidad ambiental.

El tramo de costa estudiado es el comprendido entre el Morro de Sa Cova Baixa (al oeste de Binidalí) y la punta de Biniparratx (al este de Binidalí).

La metodología propuesta se ha aplicado a la totalidad de la costa del tramo indicado en la figura siguiente (entre las dos flechas). El trabajo de campo se ha desarrollado en la época primavera-principio de verano, para coincidir con el máximo desarrollo de las especies indicadoras.



Los muestreos se han realizado el 26 de Junio de 2007 y el 07 de Mayo de 2008.

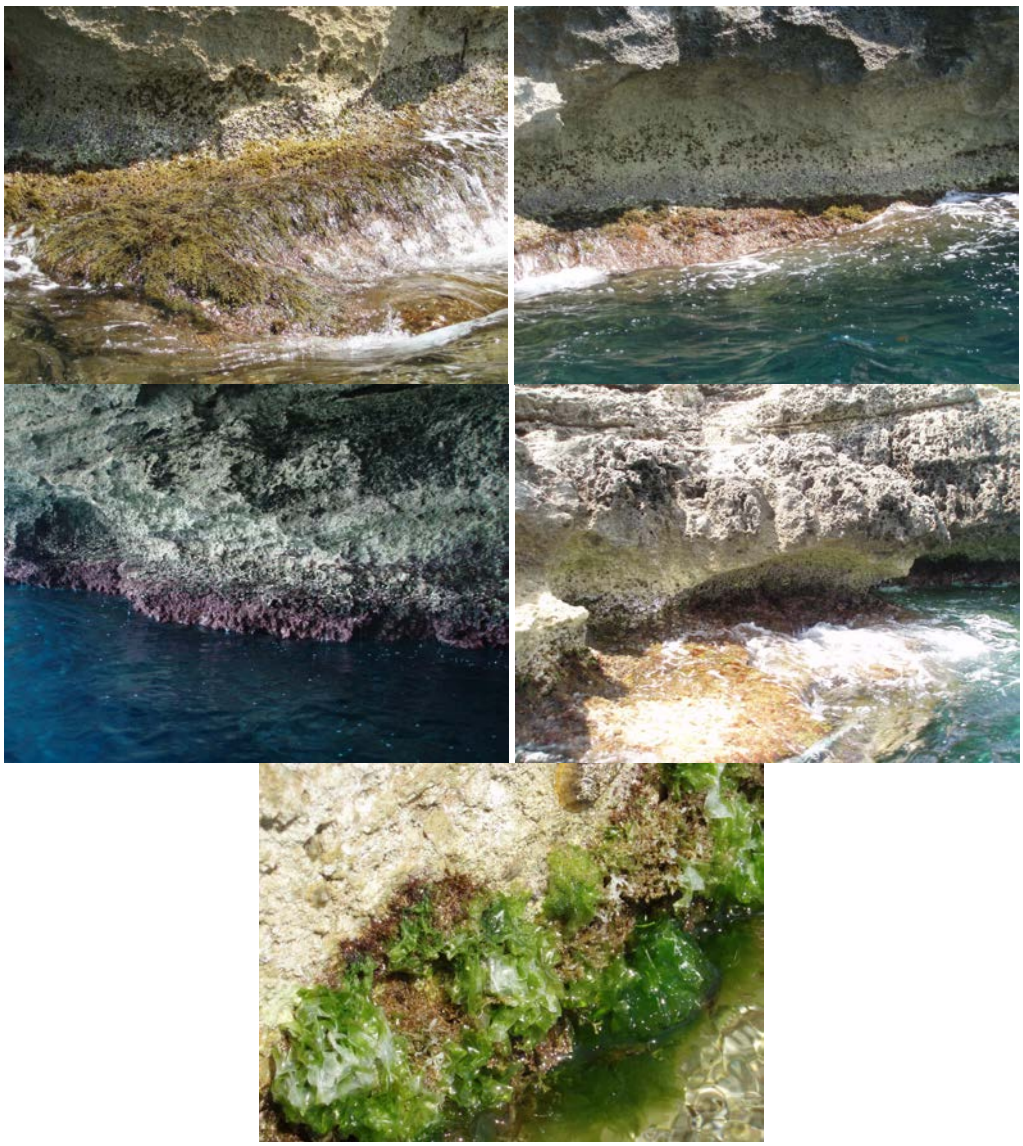
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

3.2. Resultados.

El tramo de costa abarcado en la prospección visual ha supuesto una longitud de 1619 metros, y ha incluido costa natural alta y baja, así como un tramo de costa artificial baja.

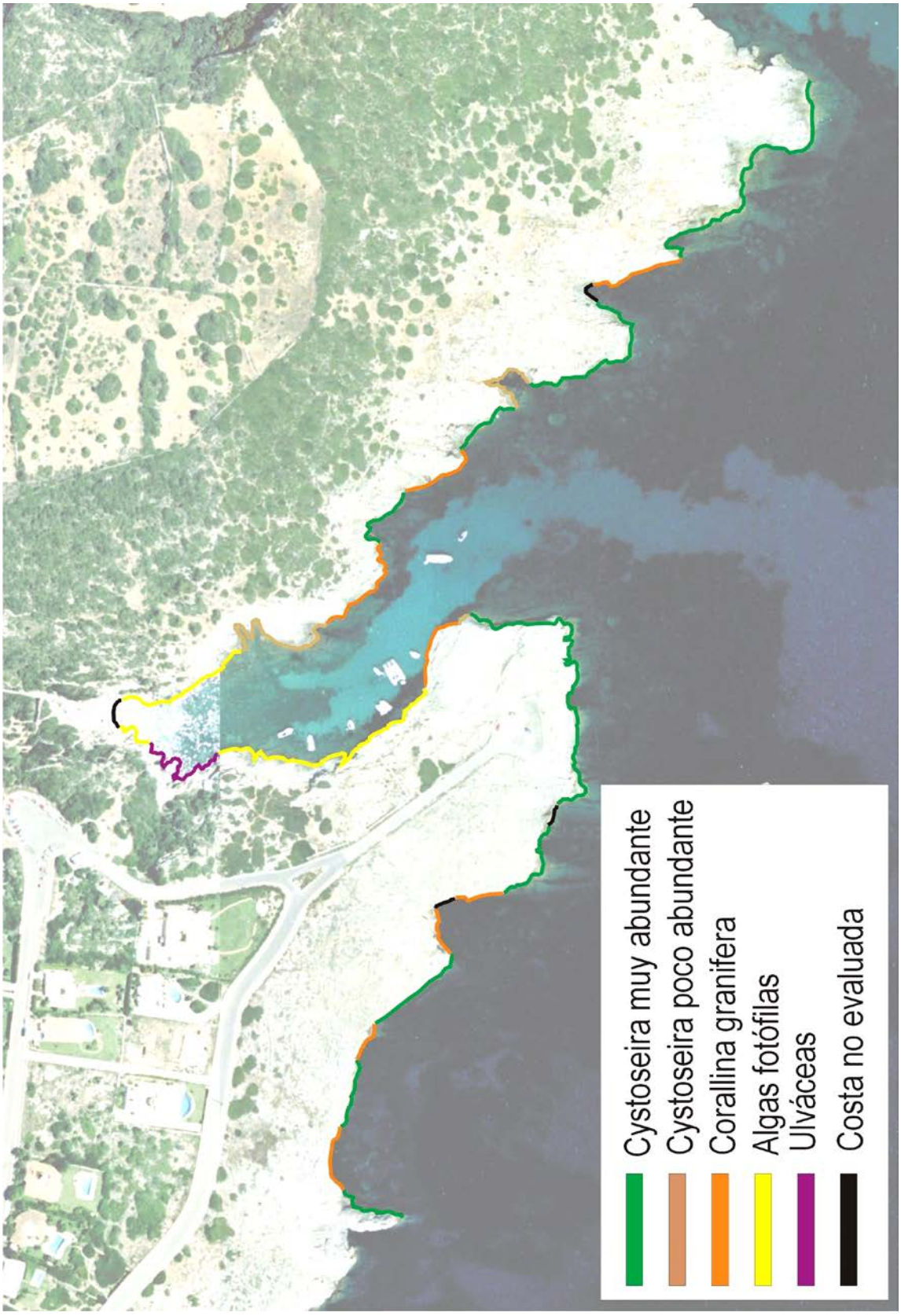
En el tramo de costa estudiado se han evaluado 5 tipologías diferentes de comunidades. A parte, se han dejado sin evaluar la costa arenosa correspondiente a la playa y los tramos correspondientes a tres cuevas que se abren sobre la superficie del mar. Las tipologías o comunidades evaluadas, así como los índices de calidad asignados, según el estudio del CEAB de 2007, son los siguientes (tabla y figuras en el mismo orden):

Comunidad	Valoración
Cystoseira muy abundante (tipo 4)	19
Cystoseira poco abundante (tipo 2)	12
Corallina granifera	12
Algas fotófilas	12
Ulváceas	3



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

En la figura siguiente se presenta la distribución de los diferentes tramos ocupados por las distintas comunidades.



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

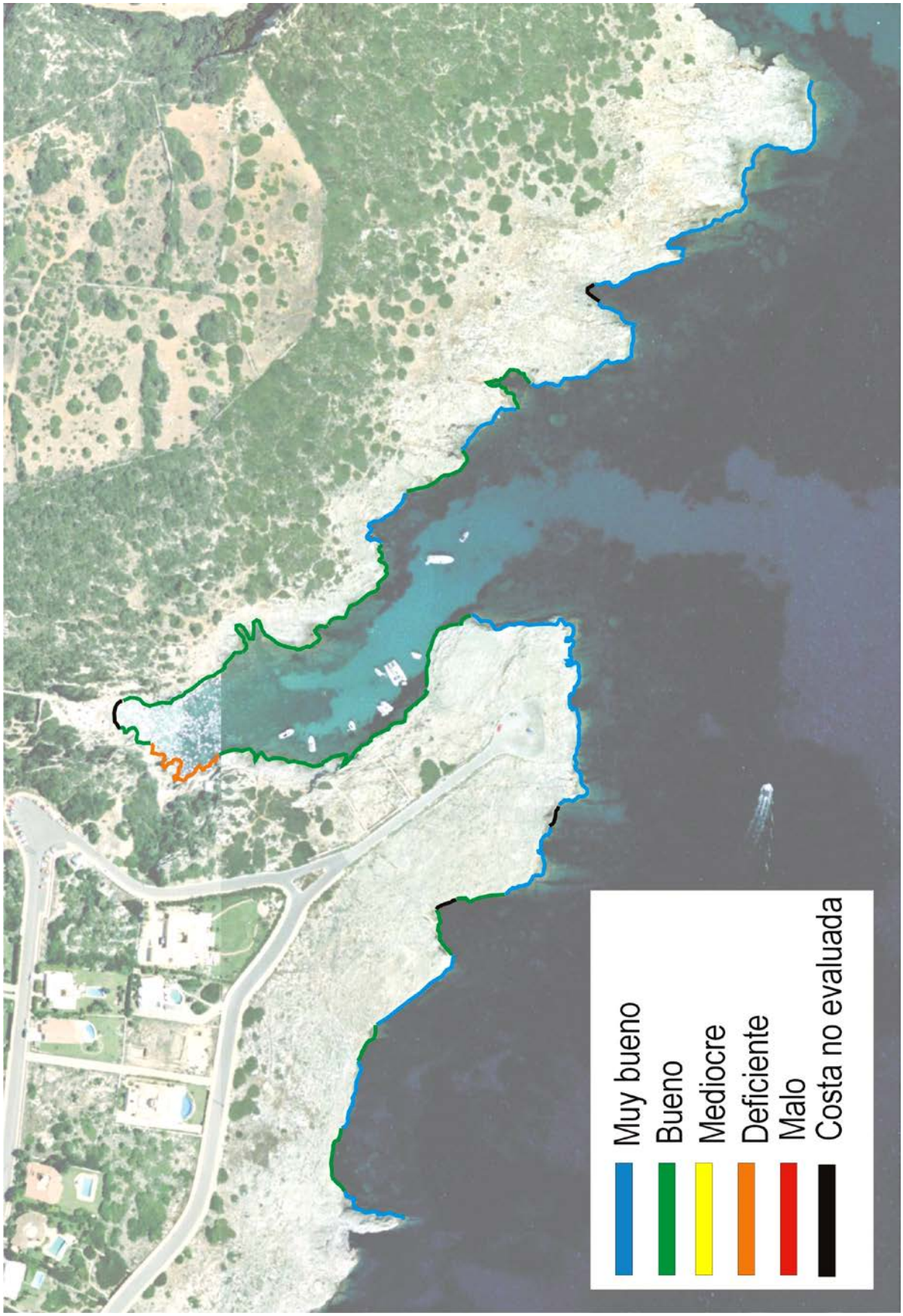
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

El valor global para el EQV de la zona estudiada ha resultado ser de 14.87894. Por su parte, el EQV de referencia, considerando diferentes tipos de costa por su naturaleza y altura, ha quedado en 15.08040. En consecuencia, el valor global de EQR para la zona estudiada es de 0.986641. Si se compara este valor con los contenidos en la siguiente tabla, en que se asignan por parte de CEAB los intervalos de valores para determinar la calidad de las masas de agua según la implementación de la DMA, resulta que el tramo de costa estudiado presenta una calidad Muy Buena.

EQR	Alteración	Estado ecológico
> 0.75-1.00	Inexistente o muy baja	Muy bueno
>0.60-0.75	Ligera	Bueno
>0.40-.060	Moderada	Mediocre
>0.25-0.40	Elevada	Deficiente
0.00-0.25	Aguda	Malo

En la siguiente figura se representa la distribución de los diferentes estados ecológicos por tramos de costa.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Se ha obtenido un valor global de EQR muy alto, indicativo de una elevada calidad en el estado ecológico. A pesar de ello, en detalle se ha apreciado un gradiente de calidad a lo largo del eje longitudinal de la cala. En las partes exteriores de la costa el estado ecológico resultante según el índice EQR es mayoritariamente Muy Bueno con algunos tramos de Bueno. En la parte interior de la cala el estado ecológico dominante es Bueno. A pesar de ello, en el interior de Cala Binidalí se detectó un tramo de costa reducido (unos 81 metros de costa) en los que se apreciaba un indicio inequívoco de alteración ambiental, manifestado por la dominancia de algas ulváceas, y en el que el valor parcial de EQR en ese tramo fue de 0.252951, es decir, estado ecológico Deficiente.

Del total de la costa evaluada, un 47,56% ha correspondido al estado ecológico Muy Bueno, el 47,43% al estado ecológico Bueno, y el 0,01% al estado ecológico Deficiente. Este último porcentaje corresponde a un tramo de costa en el que se asienta una pequeña vivienda de veraneo, un *escar* y un almacén para embarcación, en el que la roca natural ha sido trabajada y modificada para construir un varadero. Los contaminantes generados por la actividad humana en la mencionada vivienda, que probablemente carece de sistema de saneamiento, son suficientes como para alterar la calidad del entorno inmediato, aunque sea solamente durante unos meses al año, lo cual queda registrado en la composición de las comunidades bentónicas.





El hecho que el resto de costa interior de la cala alcance solamente un estado ecológico Bueno, sin llegar a Muy Bueno, puede relacionarse con esta misma circunstancia, aunque también es atribuible al efecto que la presencia de bañistas y de embarcaciones de recreo pueda tener en la calidad del agua del interior de la cala.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

4. Conclusiones.

Los resultados obtenidos en esta evaluación de la calidad ambiental del medio marino de las inmediaciones de Cala Binidalí permiten afirmar que el entorno se encuentra en muy buen estado ecológico. Los valores medidos y analizados en la columna de agua indican muy bajas concentraciones de nutrientes, junto con unas condiciones fisico-químicas de las variables ambientales propias de entornos sin a penas presión antrópica.

El fitoplancton presente en la zona corresponde a aguas muy pobres y limpias, con especies propias de aguas exteriores bien renovadas.

Las comunidades bentónicas presentes en la zona estudiada indican de igual manera una calidad elevada en el estado ecológico. Únicamente se ha detectado un punto comprometido, en el interior de la cala, debido a la influencia de un asentamiento humano consistente en una vivienda de veraneo.

Este informe ha sido elaborado por Benjamí Reviriego Riudavets, con la participación de:

Miguel Pozo Fernández
Gonzalo Molins Segovia

quienes han colaborado en los trabajos de campo y la elaboración de datos.

Los trabajos han sido coordinados por Juan Francisco Mir Massanet.

el responsable del proyecto



Benjamí Reviriego Riudavets

el coordinador del proyecto



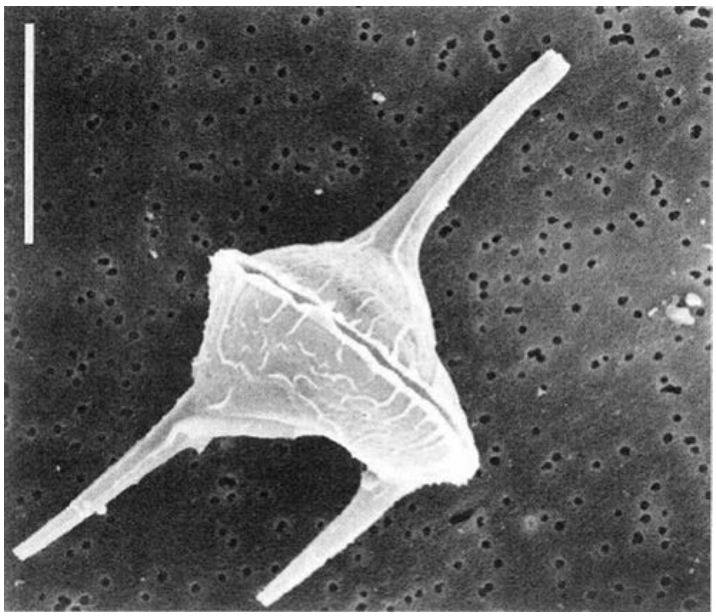
Juan Francisco Mir Massanet

Palma de Mallorca, Mayo de 2008.

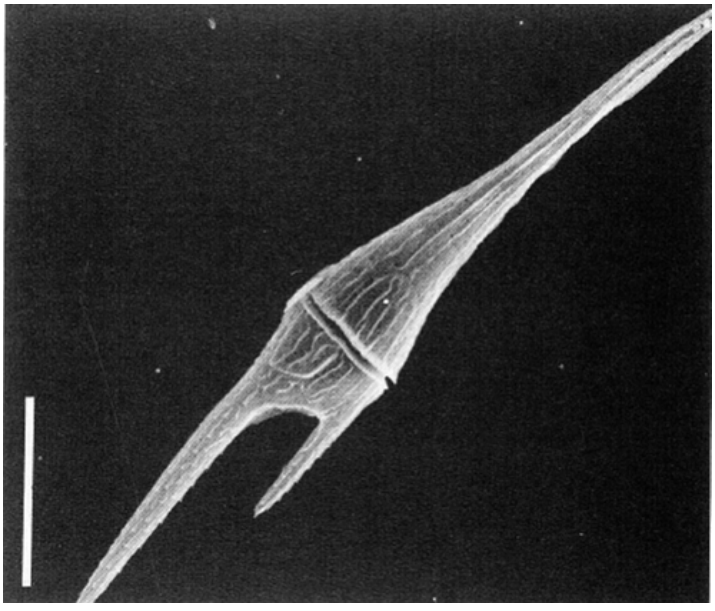
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

ANEXO. En las siguientes imágenes se presentan las principales especies fitoplanctónicas halladas.

Ceratium candelabrum

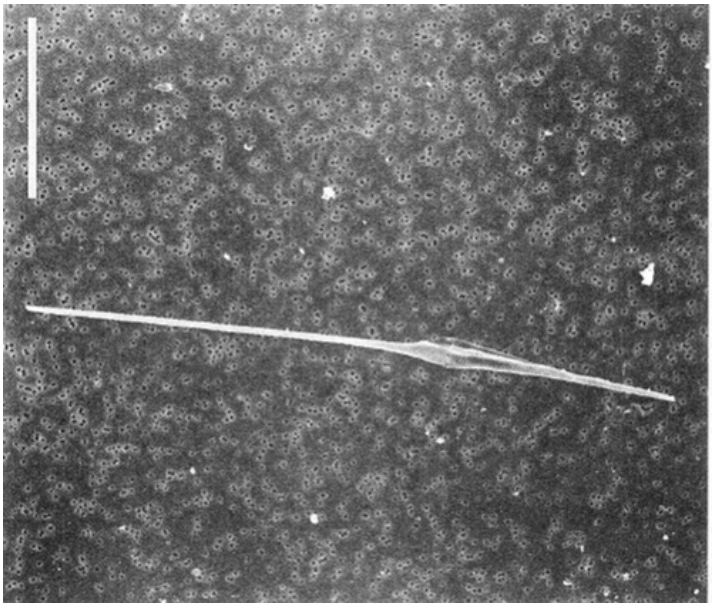


Ceratium furca

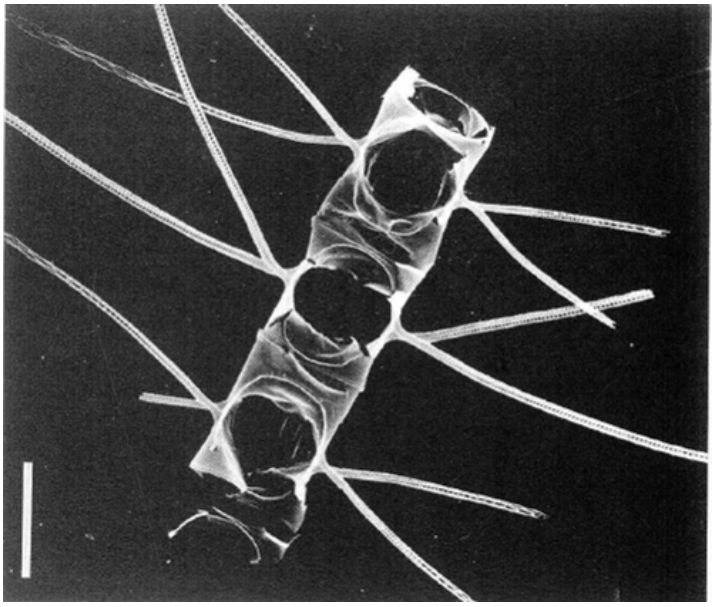


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Ceratium fusus

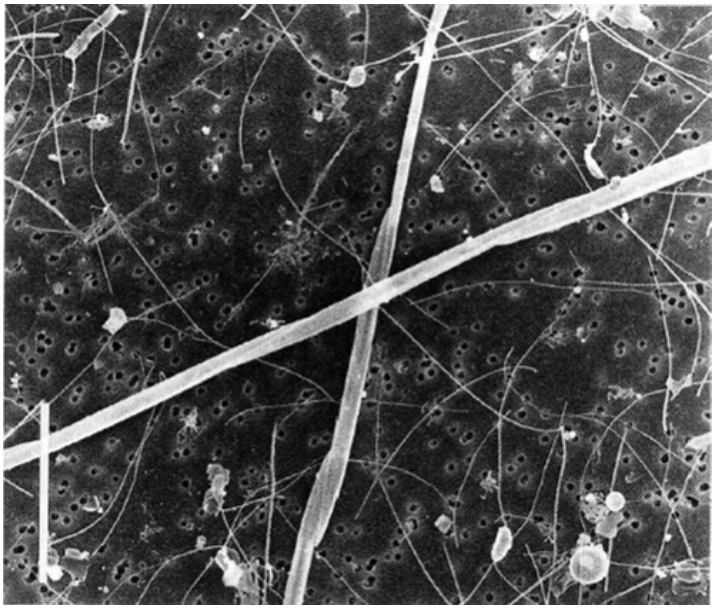


Chaetoceros spp

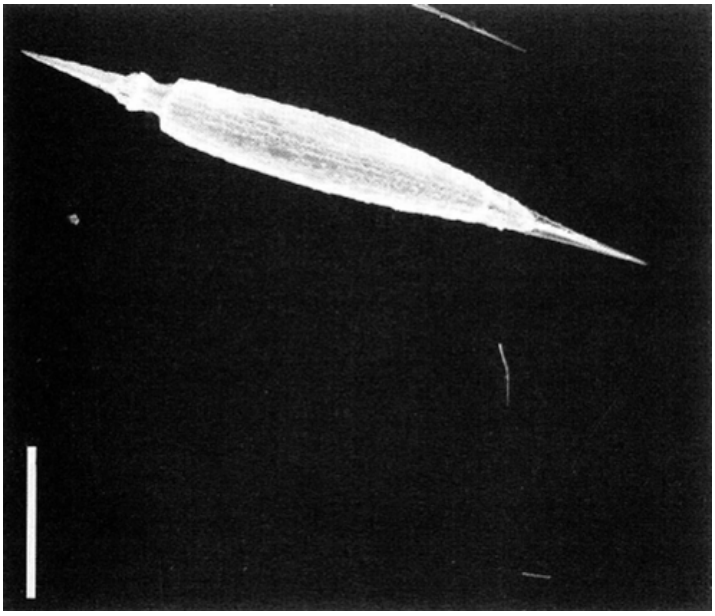


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Nitzschia longissima

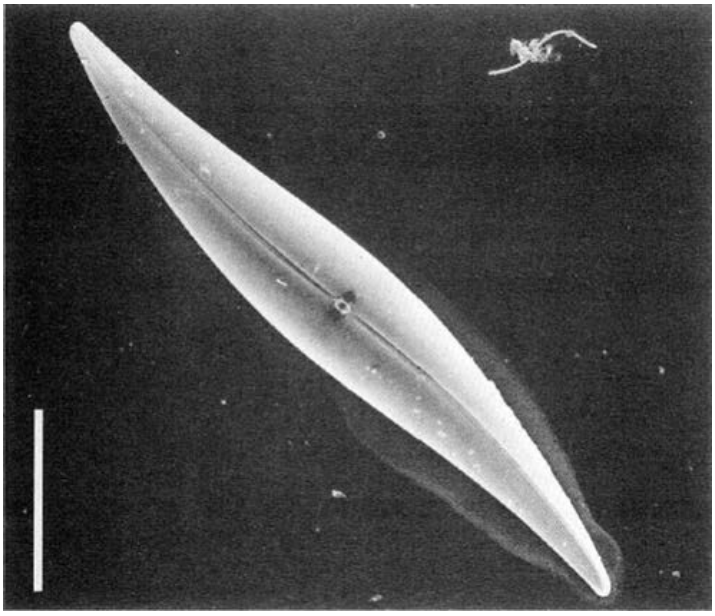


Oxytoxum scolopax

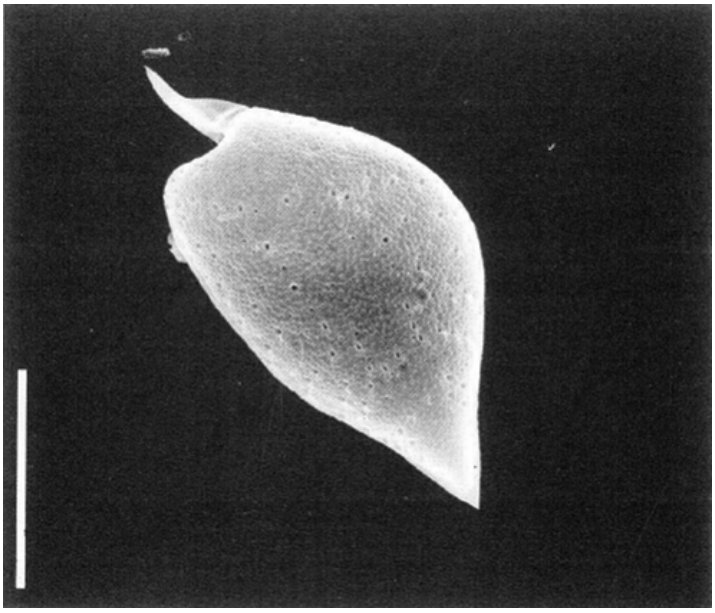


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Pleurosigma spp

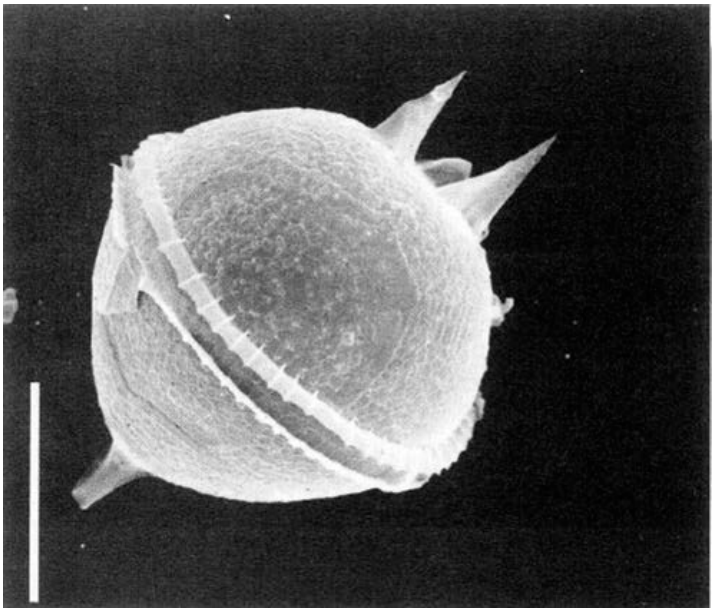


Prorocentrum micans

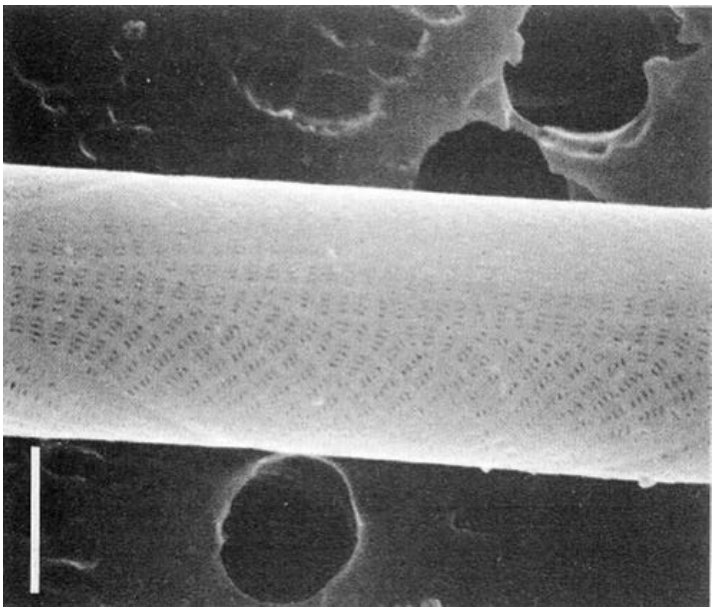


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Protoperidinium spp



Rhizosolenia hebetata



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Anejo nº4

USOS DE LA ZONA

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 USOS DE LA ZONA 1

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

IMAGEN 1. SISTEMA DE ASENTAMIENTOS. FUENTE. PTI MENORCA. HOJA 25 1

TABLA 1. ZONAS DE BAÑO Y PUNTOS DE MUESTREO DE MENORCA 2

TABLA 2. RESULTADOS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO EN MENORCA (2015) 3

1 OBJETO

El objeto de este anejo es definir los usos habituales y permitidos en el área potencialmente afectada por el vertido.

2 USOS DE LA ZONA

El tramo sumergido del emisario de Binidalí tiene su inicio donde finaliza el tramo terrestre ya ejecutado, al Oeste de la cala de Binidalí.

La zona terrestre se cataloga como ZONA TURÍSTICA:

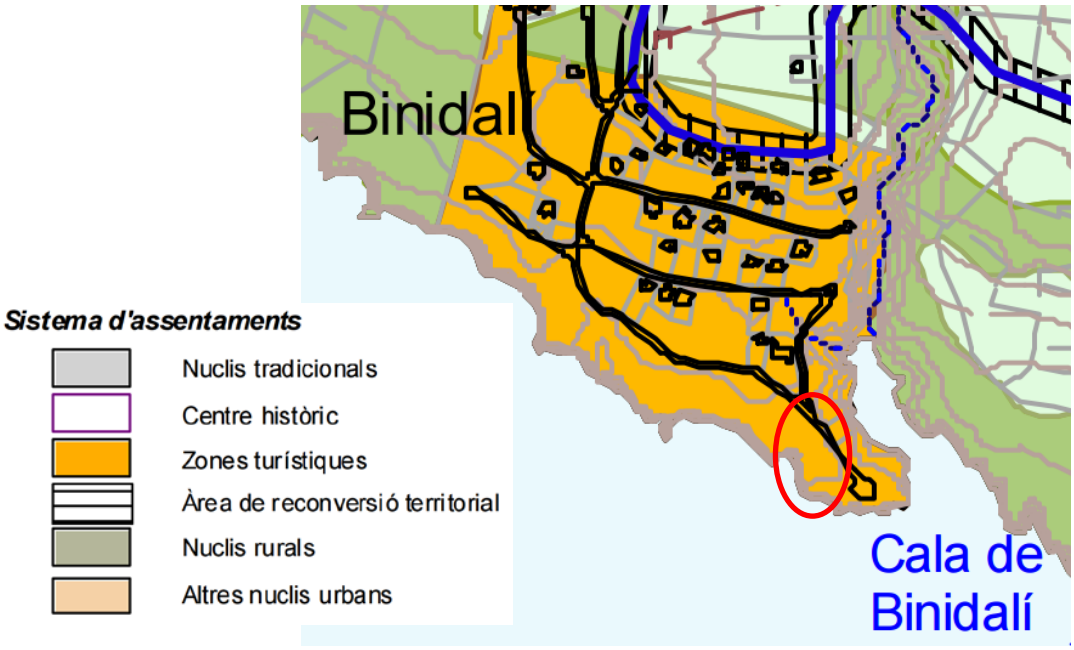


Imagen 1. Sistema de asentamientos. Fuente. PTI Menorca. Hoja 25

La franja litoral donde el tramo sumergido llega al mar está compuesta por un acantilado bajo (entre 2 – 20 m) y catalogada como USO INDETERMINADO[1].

Hacia el Este, en la cala de Binidalí, se localiza una playa caracterizada como ESTABLE O INDETERMINADA, de arena gruesa. La playa tiene USO TURÍSTICO Y RECREATIVO.

Toda la costa está compuesta por calcarenitas y calizas.

La calidad de las aguas de baño está regulada en el RD 1341/2007 de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

[1] Según el plano de usos del litoral facilitados por la Demarcación de Costas de Illes Balears, el cual se adjunta al final del anejo.

Según esta normativa se definen los conceptos de aguas de baño[2], zona de aguas de baño[3] y temporada de baño[4].

En Menorca, y más concretamente en Maó, en el año 2015 se computaron un número de 4 zonas de baño.

Se comprueba que una de ellas es de Binidalí, con un punto de muestreo en el centro de la playa citada previamente.

Menorca		
Municipio	**Zona de baño (playas y calas)**	**Punto de muestreo**
Alaior	Cala en Porter	En el centro de la playa
	Son Bou	En Sa Gola
es Castell	Cala de Sant Esteve	En el centro de la playa
	Cala Pedrera	En el centro de la playa
Ciutadella	sa Cala Blanca	En el centro de la playa
	Cala en Blanes	En el centro de la playa
	Cala en Bosc	En el centro de la playa
	Cala en Forcat	En el centro de la playa
	Cala Morell	En el centro de la playa
	sa Caleta	En el centro de la playa
	Platja Gran	En el centro de la playa
	Santandria	En el centro de la playa
	Son Xoriguer	En el centro de la playa
Ferreries	Cala Galdana	En el centro de la playa
		Frente a la bajada a la playa
Maó	Binidalí	En el centro de la playa
	es Canutells	En el centro de la playa
	es Grau	En el centro de la playa
	sa Mesquida	En el centro de la playa

Tabla 1. Zonas de baño y puntos de muestreo de Menorca[5]

[2] Cualquier elemento de aguas superficiales donde se prevea que puedan bañarse un número importante de personas o exista una actividad cercana relacionada directamente con el baño y en el que no exista una prohibición permanente de baño ni se haya formulado una recomendación permanente de abstenerse del mismo y donde no exista peligro objetivo para el público.

[3] Área geográficamente delimitada de un término municipal compuesta por una playa y sus aguas de baño

[4] El período en que pueda preverse la afluencia de un número importante de bañistas

[5] Fuente: Control sanitario de las aguas de baño de las Islas Baleares. Año 2015. Direcció General de Salut Pública i Participació. Conselleria de Salut. Gover de les Illes Balears.

Durante la temporada de baño, establecida desde el 18 de mayo de 2015 hasta el 11 de octubre de 2015, se han realizado inspecciones y muestreos se reparten a lo largo de dicha temporada, siendo de 8 como mínimo. Antes del inicio de la temporada se toma una muestra inicial en todos los puntos de muestreo.

Las muestras de agua de baño se analizan en los laboratorios de salud pública de Mallorca (muestras de Mallorca y Menorca) e Ibiza (muestras de Ibiza y Formentera).

Basándose en los resultados obtenidos de cada una de las muestras recogidas durante la temporada de baño, se hace una valoración puntual de la calidad del agua de baño en cada punto de muestreo.

Los resultados finales de la calidad de aguas de baño se presentan en la siguiente tabla:

Menorca			
Municipio	**Zona de baño (playas y calas)**	**Punto de muestreo**	**Calificación**
Alaior	Cala en Porter	En el centro de la playa	Excelente
	Son Bou	En Sa Gola	Excelente
es Castell	Cala de Sant Esteve	En el centro de la playa	Suficiente
	Cala Pedrera	En el centro de la playa	Insuficiente
Ciutadella	sa Cala Blanca	En el centro de la playa	Excelente
	Cala en Blanes	En el centro de la playa	Excelente
	Cala en Bosc	En el centro de la playa	Excelente
	Cala en Forcat	En el centro de la playa	Buena
	Cala Morell	En el centro de la playa	Excelente
	sa Caleta	En el centro de la playa	Buena
	Platja Gran	En el centro de la playa	Buena
	Santandria	En el centro de la playa	Excelente
	Son Xoriguer	En el centro de la playa	Excelente
Ferreries	Cala Galdana	En el centro de la playa	Excelente
		Frente a la bajada a la playa	Excelente
Maó	Binidalí	En el centro de la playa	Excelente
	es Canutells	En el centro de la playa	Buena
	es Grau	En el centro de la playa	Excelente
	sa Mesquida	En el centro de la playa	Excelente

Tabla 2. Resultados de la calidad de las aguas de baño en Menorca (2015)

Se adjunta a continuación el plano de usos del litoral facilitados por la Demarcación de Costas de Illes Balears.

CIPAL DE MAHON

A-72

URBANIZACION BINIDALI

Cala Binidalí

P-53

O-75

O-74

es

hoja 43

E=1:5.000

O. M. 12-3-65

O. M. 30-6-67

LCARENITAS Y CALIZAS

ESTABILIDAD DE PLAYAS (quinta linea de pauta)

- PROGRESIVA
- ESTABLE O INDETERMINADA
- REGRESIVA
- PLAYA EXTINGUIDA
- NO HAY PLAYA

- CALADO ENTRE 0 Y 5 METROS
- CALADO ENTRE 5 Y 10 METROS
- CALADO MAYOR DE 10 METROS
- PLAYAS
- MASAS FORESTALES
- MARISMAS
- SALINAS
- TERRENOS NO INCLUIDOS EN LOS SIMBOLOS ANTERIORES
- CARRETERAS Y ACCESOS RODADOS
- PASEOS MARITIMOS PEATONALES
- PASEOS MARITIMOS MIXTOS
- CARRETERAS Y ACCESOS EN CONSTRUCCION

NATURALEZA DE LA COSTA (tercera linea de pauta)

- ACANTILADO ALTO
- ACANTILADO ALTO CON PIE DE ARENAS
- ACANTILADO ALTO CON RASA AL PIE
- ACANTILADO BAJO DE 2 A 20 METROS
- ACANTILADO BAJO CON RASA AL PIE
- ACANTILADO BAJO CON PIE DE ARENAS
- COSTA BAJA 2 METROS
- PLAYA DE ARENA FINA
- PLAYA DE ARENA GRUESA
- PLAYA DE CANTOS Y ARENAS
- PLAYA DE CANTOS RODADOS
- OBRAS ARTIFICIALES

USOS EXISTENTES

- TURISTICO - RECREATIVO
- PESQUERO
- PUERTO COMERCIAL
- INDUSTRIAL
- USO INDETERMINADO
- BASE MARITIMA
- CONSERVACION DE LA NATURALEZA Y/O DEL PAISAJE

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
ANEJO 4: USOS DE LA ZONA
PLANTA

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº6640

JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016

Escala: .

Núm.: U1

U1 Usos De La Zona

Exp. ATP: 16034

Anejo nº5

CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 OLEAJE 1

2.1 FUENTES DE DATOS 1

2.2 RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE 3

2.2.1 ROSA DE OLEAJE 3

2.2.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA 4

2.3 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE 4

2.3.1 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA 7

3 VIENTOS 7

3.1 RÉGIMEN MEDIO DEL VIENTO 7

3.1.1 ROSA DE VIENTO 7

3.1.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA 9

4 CORRIENTES 9

4.1 BASE TEÓRICA DEL ESTUDIO DE CORRIENTES DE LA ZONA 9

4.2 CORRIENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO 10

5 ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL 11

5.1 CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL 11

5.2 REGÍMENES DE MAREAS Y NIVEL DEL MAR 15

5.2.1 NIVEL MÁXIMO OBSERVADO DE MAREA 19

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

IMAGEN 1. ZONIFICACIÓN DEL LITORAL ESPAÑOL PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO. FUENTE: ROM 0.3-91 1

IMAGEN 2. BOYAS DE CAPDEPERA Y MAÓ 2

IMAGEN 3. PUNTOS DE MODELO 2

FIGURA 1. ROSA DE OLEAJE. FUENTE: PÁGINA WEB DE PUERTOS DEL ESTADO 3

TABLA 1. MAYORES TEMPORALES. DISTRIBUCIÓN MENSUAL 4

FIGURA 2. RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR OLEAJE. BOYA DE MAÓ 5

TABLA 2. DATOS BOYA DE MAÓ 6

FIGURA 3. DIRECCIONES DOMINANTES: ROSA DE ALTURA SIGNIFICANTE 6

TABLA 3. MAYORES TEMPORALES. DISTRIBUCIÓN MENSUAL 7

FIGURA 4. DIRECCIONES DOMINANTES: ROSA DE VIENTO 8

TABLA 4. MAYORES TEMPORALES. DISTRIBUCIÓN MENSUAL 9

IMAGEN 4. MODELO DE CORRIENTES SUPERFICIALES DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL CALCULADO POR ALLAIN (1960) 11

TABLA 5. TRANSPORTE LITORAL CASO 1 13

TABLA 6. TRANSPORTE LITORAL CASO 2 13

TABLA 7. TRANSPORTE LITORAL CASO 3 14

IMAGEN 5. MAREÓGRAFO DE MAHÓN 15

TABLA 8. ARMÓNICOS DE MAREA CALCULADOS SOBRE EL PERIODO 2010- 2014 16

TABLA 9. DATOS MENSUALES EXTREMOS PARA EL AÑO 2009. VALORES CALCULADOS SOBRE LA SERIE ORIGINAL (NO FILTRADA) DE DATOS OBSERVADOS CADA 5 MINUTOS 17

TABLA 10. DATOS MENSUALES EXTREMOS PARA EL AÑO 2010. VALORES CALCULADOS SOBRE LA SERIE ORIGINAL (NO FILTRADA) DE DATOS OBSERVADOS CADA 5 MINUTOS 17

TABLA 11. DATOS MENSUALES EXTREMOS PARA EL AÑO 2011. VALORES CALCULADOS SOBRE LA SERIE ORIGINAL (NO FILTRADA) DE DATOS OBSERVADOS CADA 5 MINUTOS 17

TABLA 12. DATOS MENSUALES EXTREMOS PARA EL AÑO 2012. VALORES CALCULADOS SOBRE LA SERIE ORIGINAL (NO FILTRADA) DE DATOS OBSERVADOS CADA 5 MINUTOS 18

TABLA 13. DATOS MENSUALES EXTREMOS PARA EL AÑO 2013. VALORES CALCULADOS SOBRE LA SERIE ORIGINAL (NO FILTRADA) DE DATOS OBSERVADOS CADA 5 MINUTOS 18

TABLA 14. DATOS MENSUALES EXTREMOS PARA EL AÑO 2014. VALORES CALCULADOS SOBRE LA SERIE ORIGINAL (NO FILTRADA) DE DATOS OBSERVADOS CADA 5 MINUTOS 18

IMAGEN 7. SERIES TEMPORALES DE NIVEL DEL MAR. PERÍODO DESDE 02/11/2009 HASTA 18/11/2016 19

TABLA 15. TABLA DE LOS VALORES DEL NIVEL MÁXIMOS Y MÍNIMOS ANUALES 20

1 INTRODUCCIÓN

Para el correcto diseño del tramo sumergido del emisario, en términos de estabilidad y seguridad, es necesario el conocimiento de las características del oleaje, las corrientes y el régimen de vientos de la zona y en menor grado, por la solución constructiva propuesta, de la dinámica litoral.

De menor relevancia es el estudio de las oscilaciones sufridas por el nivel del mar puesto que el primer tramo del emisario se proyecta con una PHD y la conducción aflora a más de 21 m de profundidad.

Así, el presente Anejo tiene por objeto la identificación de las distintas fuentes de información oceanográfica disponibles, la selección, de entre ellas, de las más adecuadas para su empleo en el presente Proyecto, y la definición de los parámetros de diseño asociados al oleaje, el viento, y corrientes.

Asimismo, se presenta un estudio básico de dinámica litoral, el cual se considera suficiente, puesto que la propuesta del proyecto, mediante PHD plantea que la conducción del emisario aflora aproximadamente a 21 m de profundidad, no afectando de manera sustancial al tramo sumergido.

2 OLEAJE

2.1 FUENTES DE DATOS

La metodología de caracterización del oleaje en profundidades indefinidas que puede afectar al frente costero objeto del Proyecto parte de la información de Clima Marítimo de la ROM 0.3-91 [1], que establece áreas homogéneas de caracterización del oleaje en aguas profundas para aquellas zonas costeras que presenten fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje.

La zona que abarca el frente litoral de estudio queda enmarcada en el Área IX:

TABLA 2.2.1. ZONIFICACION DEL LITORAL ESPAÑOL A EFECTOS DE CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO

ÁREA	CUADRÍCULA
I	43° N - 45° N 1,5° W - 7° W
II	43,2° N - 45° N 7° W - 11° W
III	41,5° N - 43,2° N 8° W - 11° W
IV	35° N - 37,1° N 5,6° W - 10° W
V	35° N - 37° N 2° W - 5,6° W
VI	35° N - 38° N 2° W - 2° E
VII	37,8° N - 40,5° N 1° W - 2° E
VIII	40,5° N - 42,5° N 0,0° W - 4,5° E
IX	38,3° N - 41° N 0,5° E - 5,5° E
X	26,5° N - 30,5° N 12° W - 20° W

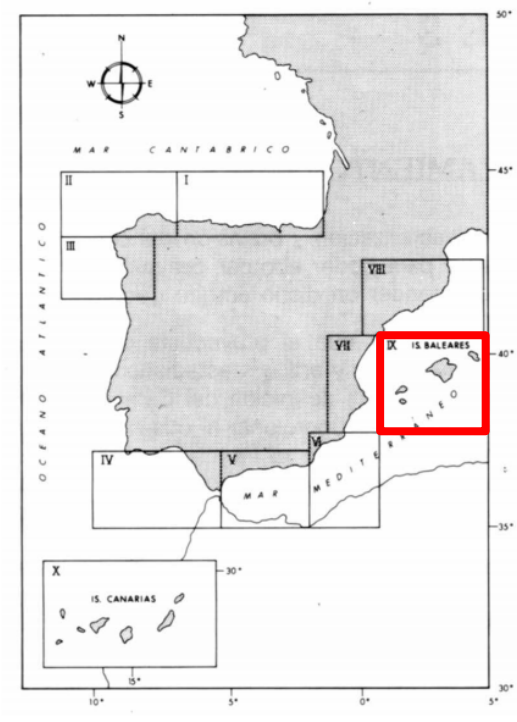


Imagen 1. Zonificación del litoral español para la caracterización del clima marítimo. Fuente: ROM 0.3-91

La metodología de la ROM 0.3-91 se basa en el análisis estadístico de la información disponible procedente de dos fuentes:

- Datos visuales de oleaje en profundidades indefinidas, con carácter direccional, almacenados en la Base de Datos Visuales del CEPYC.
- Datos Instrumentales escalares de oleaje, registrados por las boyas pertenecientes a la red REMRO. Los resultados del tratamiento de dicha información se recogen en la ROM a modo de fichas del clima marítimo en aguas profundas de cada una de las zonas mencionadas.

Los resultados del tratamiento de dicha información se recogen en la ROM a modo de fichas del clima marítimo en aguas profundas de cada una de las zonas mencionadas. El análisis de esta información se completa con la procedente del Banco de datos Oceanográficos del Ente Público Puertos del Estado.

Pueden obtenerse datos reales de medidas de las boyas de Capdepera y Maó:



Imagen 2. Boyas de Capdepera y Maó

Y resultados de modelos de la red SIMAR. El nodo más cercano al emisario es:

- Nodo nº: 2134118
- Longitud : 4,17º E
- Latitud : 39,83º N
- Medidas disponibles de oleaje (según modelo): 1958-2016



Imagen 3. Puntos de modelo

2.2 RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE

2.2.1 ROSA DE OLEAJE

Se presenta a continuación la rosa de oleaje, con datos integrados desde enero de 1958 a junio de 2016.

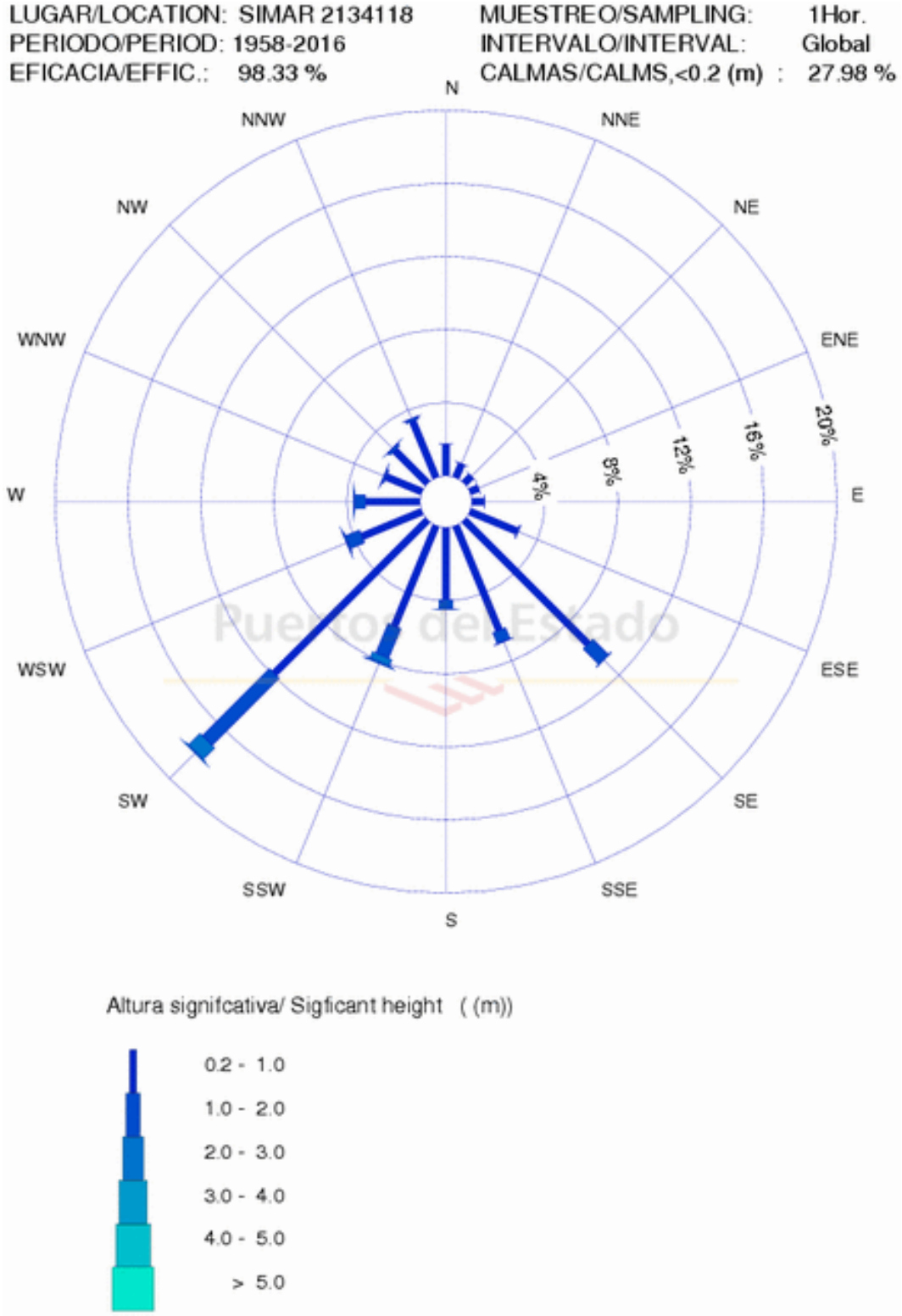


Figura 1. Rosa de oleaje. Fuente: página web de Puertos del Estado

Se observa que los oleajes más frecuentes proceden del suroeste (SW) y, en segundo lugar, del sureste (SE).

Los oleajes entre SSW (202,5º) y SW (225º), aunque frecuentes, causarán fuerzas transversales y de elevación pequeñas sobre el emisario, ya que la tubería lleva aproximadamente esta dirección (210º).

2.2.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	4.98	9.25	264	2009	24
Febrero	4.76	10.53	211	1989	26
Marzo	4.05	9.52	203	1975	12
Abril	4.30	10.42	209	1958	14
Mayo	3.53	8.77	209	2002	8
Junio	3.48	9.17	212	1972	15
Julio	3.85	9.90	270	2005	1
Agosto	3.85	9.90	270	2005	1
Septiembre	2.95	7.75	205	1975	15
Octubre	5.14	10.40	275	2008	29
Noviembre	5.51	9.97	214	2008	29
Diciembre	4.42	9.52	208	1959	1

Tabla 1. Mayores temporales. Distribución mensual

Se observa que el temporal mayor ocurrió el 29-11-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,51 m y el periodo 9,97 s, procedente del SW.

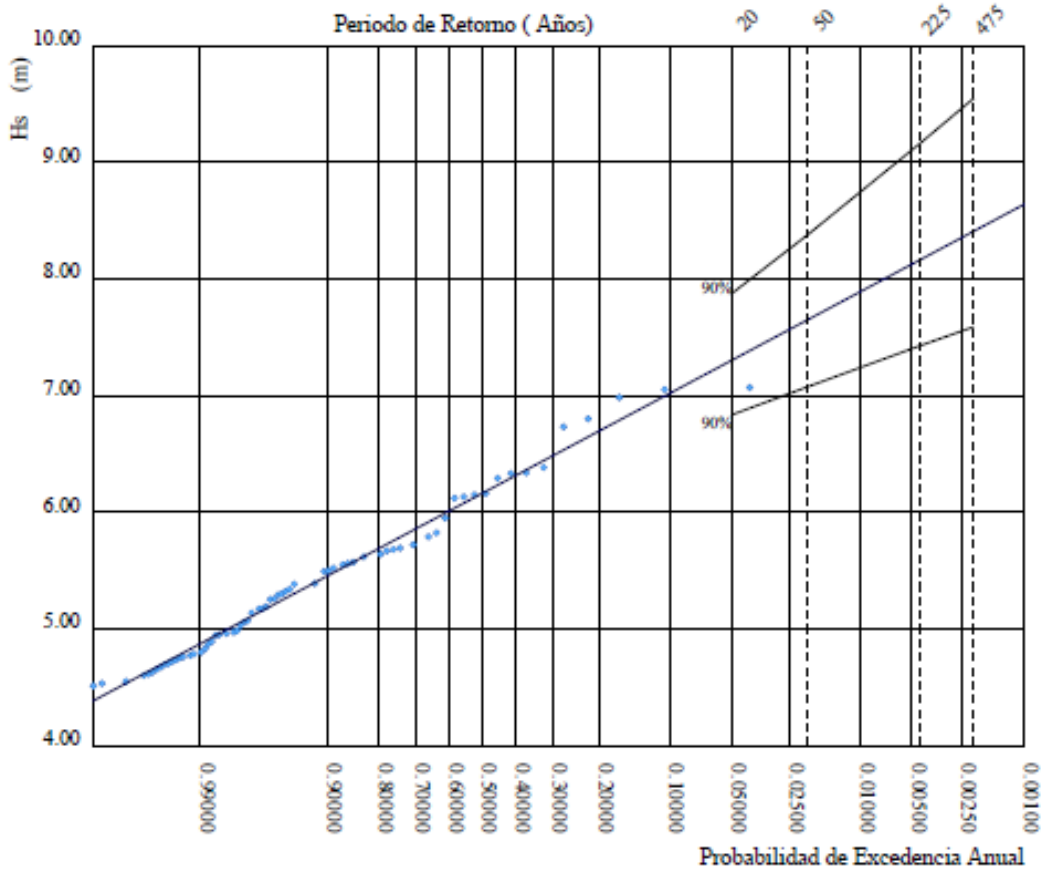
El segundo mayor temporal ocurrió el 29-10-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,14 m y el periodo 10,40 s, procedente del W.

En esta serie de casi 60 años no se observa ningún temporal con altura de ola significante superior a 6 m, lo que señala las condiciones benignas de la costa sur de la isla.

2.3 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE

A continuación se muestra el gráfico del régimen extremal escalar del oleaje de la boya de Maó. Sin embargo, hay que notar que esta boya, si bien es la más próxima al punto en estudio, tiene un clima marítimo bastante diferente, por estar expuesta a los fuertes y frecuentes temporales de tramontana.

LUGAR : Mahón
PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : Abr. 1993 - Oct. 2014
PROFUNDIDAD : 300.0



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	7.30	7.65	8.17	8.41
Banda Sup. 90% Hs	7.87	8.38	9.17	9.55
Valor Esperado de Tp (s)	11.72	11.96	12.31	12.47
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	4.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 4.32
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.12
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	6.33	de Excedencias	Gamma = 1.61

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 4.88\ Hs^{0.44}$$

Figura 2. Régimen extremal escalar oleaje. Boya de Maó

Se pueden resaltar los siguientes resultados de la boya de Maó:

Variable	Período de retorno, T_R (años)		
	100	225	475
Altura ola significante, H_S (m)	7,91	8,17	8,41
Periodo, T (s)	12,1	12,3	12,5
Probabilidad excedencia en vida útil de 50 años	0,39	0,20	0,10

Tabla 2. Datos boya de Maó

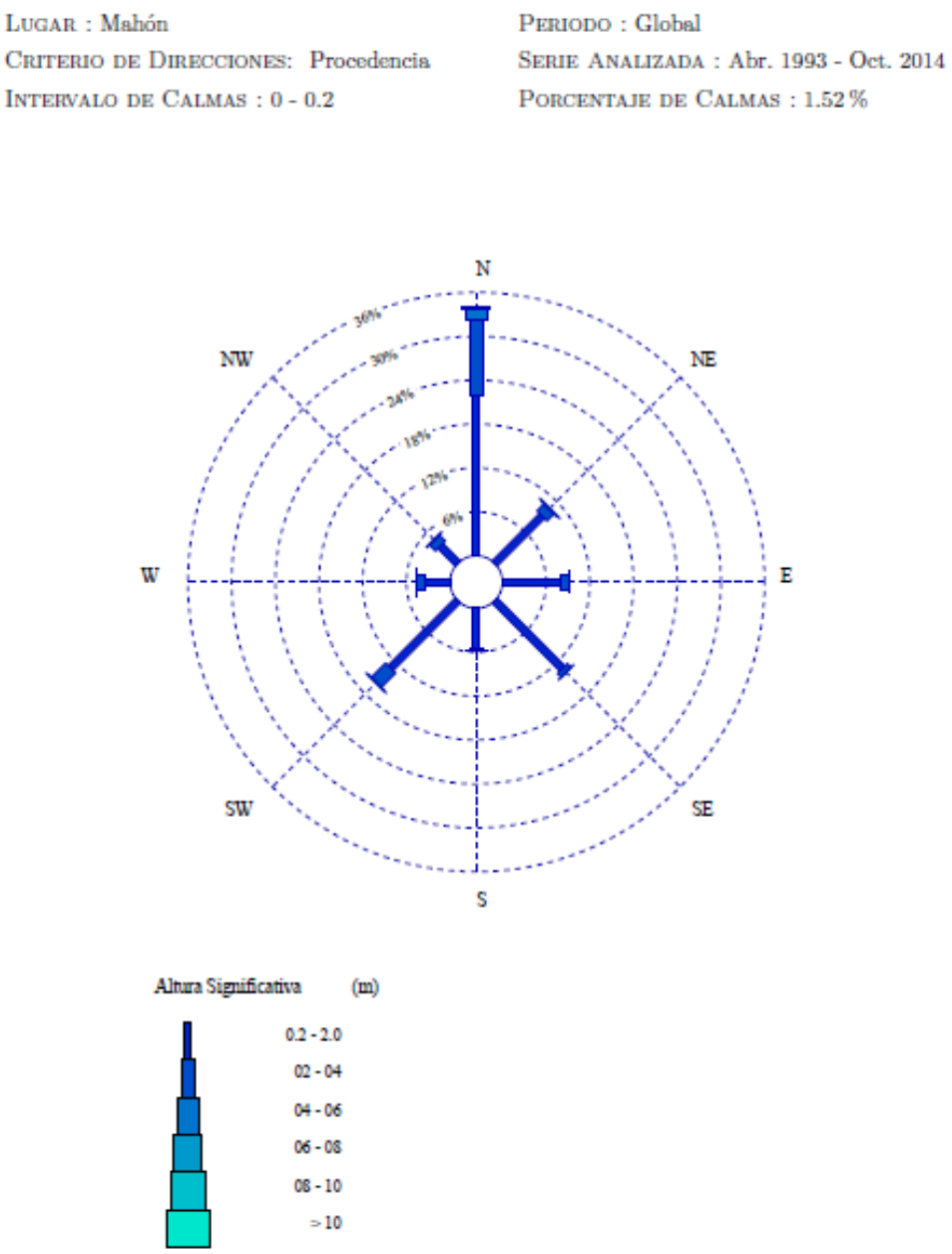


Figura 3. Direcciones dominantes: Rosa de altura significante

2.3.1 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Boya de Maó (enero 1993 – junio 2016):

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	8.1	12.2	21	2015	25
Febrero	6.4	12.2	352	2015	5
Marzo	7.3	11.6	41	2008	6
Abril	5.7	9.8	18	2008	1
Mayo	5.2	7.1	288	2010	4
Junio	5.3	9.8	348	1996	3
Julio	4.3	9.5	2	2008	22
Agosto	4.3	9.8	14	2010	31
Septiembre	4.3	9.1	18	2007	5
Octubre	6.3	12.2	-	1997	29
Noviembre	7.4	11.6	38	2001	11
Diciembre	8.1	11.6	69	2014	9

Tabla 3. Mayores temporales. Distribución mensual

3 VIENTOS

3.1 RÉGIMEN MEDIO DEL VIENTO

3.1.1 ROSA DE VIENTO

Se presenta a continuación la rosa de velocidad media del viento, con datos integrados desde enero de 1958 a junio de 2016.

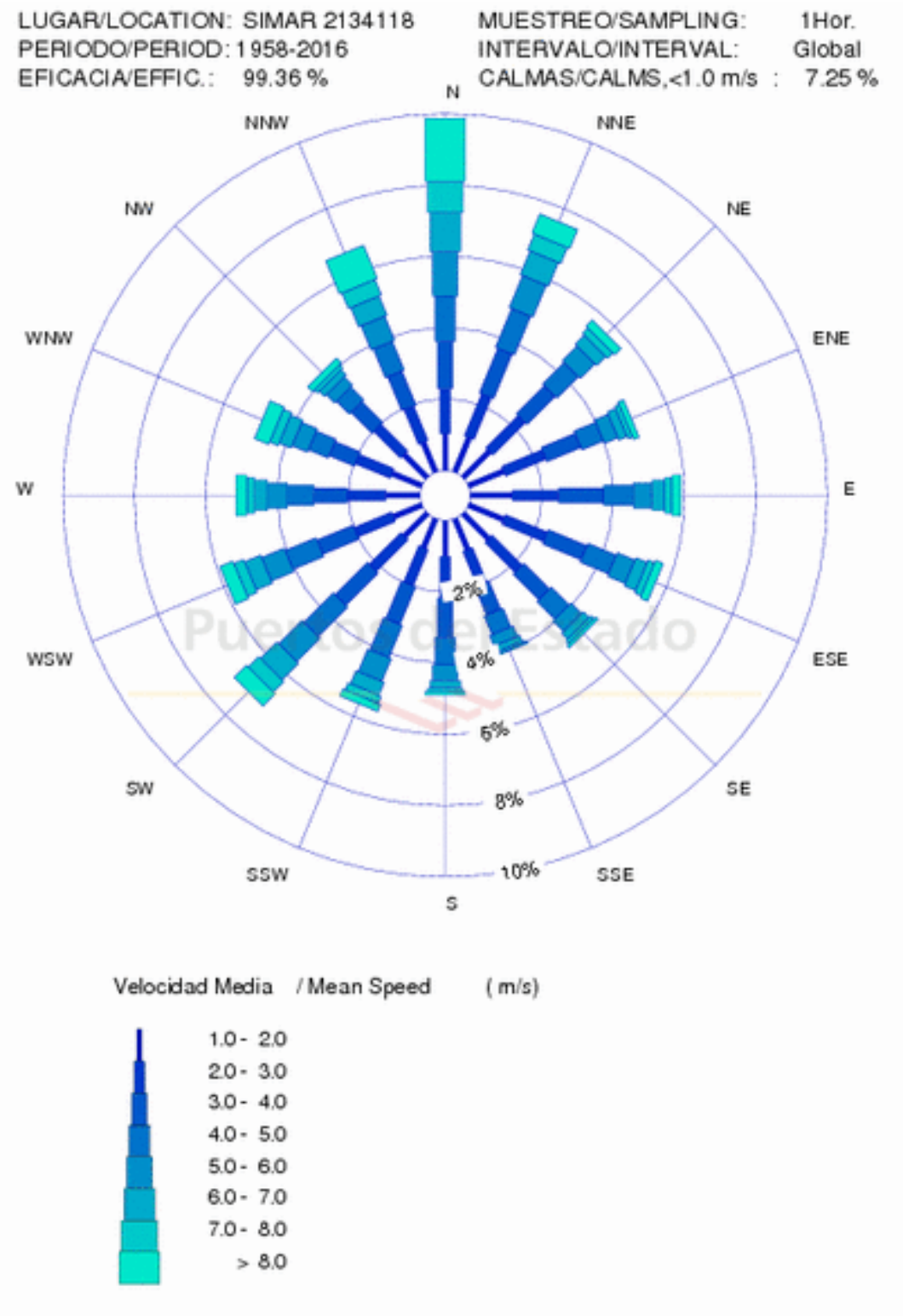


Figura 4. Direcciones dominantes: Rosa de viento

Se comprueba que la dirección predominante es la N, superándose lo 8 m/s, seguida de la dirección NNE.

3.1.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Punto SIMAR 2134118 (1958 –2016):

Mes	Vmáx. (m/s)	Dirección (gr. sex)[1]	Años	Día
Enero	20.01	282	2009	24
Febrero	18.25	272	2010	19
Marzo	20.83	334	2007	8
Abril	16.07	354	2008	1
Mayo	13.74	354	2016	2
Junio	12.50	345	2009	22
Julio	11.48	26	2009	25
Agosto	12.55	15	2012	31
Septiembre	16.48	6	2015	30
Octubre	19.14	256	2012	31
Noviembre	20.90	279	2012	27
Diciembre	17.20	9	2014	9

Tabla 4. Mayores temporales. Distribución mensual

4 CORRIENTES

El diseño de un emisario submarino requiere de una definición adecuada de las corrientes dominantes en el área de estudio.

La ascendencia en la zona de inyección de corrientes submarinas permanentes o semi permanentes modifica indudablemente las condiciones de mezcla y la morfología del penacho.

Se ha llevado a cabo un estudio sobre las corrientes submarinas y de superficie. Y se ha considerado a priori que tales corrientes submarinas influyen positivamente sobre el grado de dilución primaria a condición, claro está, que estas corrientes no sean orientadas hacia la zona a proteger y sus inmediaciones.

Las medidas de las corrientes en la zona han servido para realizar, tanto para los cálculos de estabilidad del emisario, como para los cálculos de la dilución inicial y la comprobación de los objetivos de calidad.

4.1 BASE TEÓRICA DEL ESTUDIO DE CORRIENTES DE LA ZONA

El estudio de corrientes realizado se ha basado en las corrientes superficiales y fenómenos asociados.

Dar una explicación sobre la formación y funcionamiento de las corrientes es una tarea vasta y complicada por la cantidad de factores y fenómenos asociados que intervienen en una y otro. Sin embargo, la

[1] Los ángulos representan direcciones de procedencia del Viento. El criterio de direcciones es N=0º, E=90º, S=180º, W=270

referencia a la capa más superficial -aproximadamente 100 m de profundidad- bastará para formarse una idea sobre los procesos que rigen en los complicados movimientos cerca de la superficie de los océanos.

Si se observan los mapas de las corrientes oceánicas y de los vientos principales que circulan por el planeta, se podrá apreciar la gran semejanza que existe entre los “circuitos” presentes en ambos casos. Las diferencias que se detectan son debidas en parte al constreñimiento que ejercen los continentes sobre estas corrientes y en parte a los relieves submarinos que las fuerzan a cambiar de dirección. A pesar de estas diferencias, es interesante observar las similitudes, ya que son una buena pista para descubrir cuáles son los vientos y cuales las corrientes que se encuentran asociados.

Las corrientes son generadas y moldeadas por los vientos que soplan de forma constante sobre el océano, por las diferencias termohalinas de sus aguas y por los movimientos de rotación que experimenta el planeta. La acción de los vientos sobre las corrientes no es tan directa como en el caso de las olas. En estas, un viento Constante es causante de la acumulación de agua en el lado opuesto a la dirección del viento: es decir, un viento que sopla con componente Este (E) tiende a acumular agua en el lado Oeste (W) de la cuenca oceánica. Esta acumulación de agua provoca una diferencia de presión hidrostática entre dos zonas del océano, que tienden a igualar sus presiones de manera que se produce una corriente que fluye desde el lado de la presión hidrostática alta hacia la zona de la presión hidrostática menor.

La fuerza de Coriolis no hay que entenderla como una fuerza generadora de corrientes, sino más bien como una fuerza «correctora» que desvía un flujo de agua en movimiento relativo respecto a la Tierra. En cambio, el gradiente horizontal de presión sí que es una fuerza generadora de corrientes, ya que sus diferencias en distintos puntos del océano provocan el movimiento de aguas desde una presión alta hacia una presión baja. El balance que existe entre el gradiente horizontal de presión y la fuerza de Coriolis genera lo que se conoce como corriente geostrófica. El resultado de este balance de fuerzas se puede observar mirando cualquier mapa del tiempo y observando que los vientos no soplan atravesando las isobaras de las altas y bajas presiones, sino de forma paralela a ellas.

Cerca de la costa, los efectos del viento y de la fuerza de Coriolis tienen gran importancia para la vida en el mar. Al soplar vientos paralelos a la costa, el agua que comienza a circular tiende a ser desviada 45º hacia la derecha de la dirección del viento (en el hemisferio norte). La acción del viento, la fuerza de Coriolis y las presiones hidrostáticas, así como el propio rozamiento entre las de agua, hacen que aumente la desviación a medida que lo ha profundidad, dando como resultado medio un transporte de agua que esta desviado 90° de la dirección del viento. El transporte neto de aguas superficiales que se alejan de la costa provoca el ascenso de aguas frías y profundas cargadas de nutrientes y por tanto fértiles son como un «abono» para la vida planctónica (base de la cadena alimenticia de los peces y grandes invertebrados). Estos fenómenos de ascenso de aguas profundas fértiles cerca de la costa se conocen como afloramientos costeros, los cuales constituyen zonas de gran producción pesquera por la riqueza de sus aguas. Debido a la forma en que circulan los vientos en todo el planeta, estas zonas de afloramiento se concentran en los márgenes continentales orientales, o lo que es lo mismo, en el lado occidental de las cuencas oceánicas.

4.2 CORRIENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO

La fricción entre diferentes capas de aguas, junto con la desviación de Coriolis para cada una de ellas, genera un tipo de estructuras verticales en forma de espiral conocido como espiral de Eckman. El resultado global de estas desviaciones es un transporte neto de agua con una desviación en ángulo recto (90 grados) y hacia la derecha respecto a la dirección del viento en el hemisferio norte.

Para la realización de este estudio de corrientes también se han tenido en cuenta las grandes corrientes. Para simplificar y comparar los principales vientos y corrientes, se puede articular un modelo regular que nos dé una explicación sobre cómo circulan. Se ha tenido en cuenta la circulación en la cuenca mediterránea: entrada de superficial de aguas atlánticas (pobres en nutrientes) y la salida de aguas profundas (ricas en nutrientes). Parte del agua atlántica que entra se ramifica de forma que una parte continua en dirección noreste hacia las islas baleares y otra sigue la línea de la costa norte-africana en dirección este. Así, parte de las aguas que entran por el Mar de Alborán se desvía hacia el norte quedándose gran parte en el Mediterráneo Occidental.

Otro giro importante se produce alrededor de los 7º E, justo antes del canal de Cerdeña. La porción que se mueve hacia el norte a lo largo del sudoeste de Cerdeña se separa de nuevo y recircula ciclónicamente en el sur del mar Balear. El resto continúa en dirección norte, junto con las aguas procedentes del Atlántico, a lo largo de las costas exteriores de las Islas Baleares.

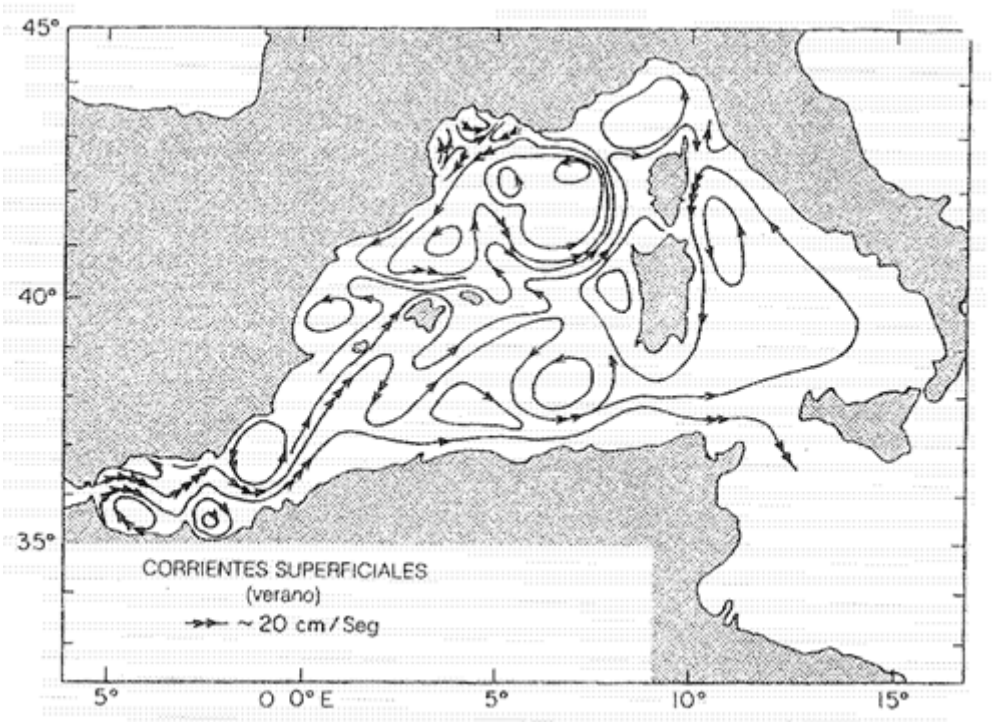


Imagen 4. Modelo de corrientes superficiales del Mediterráneo occidental calculado por Allain (1960)

Por todo ello se considera como corriente dominante en la zona la corriente que proviene del suroeste, esto es la corriente superficial debida a la entrada de aguas atlánticas.

La acción del viento del noreste provoca en superficie un movimiento de agua que forma 45º a la derecha de su dirección, conforme se baja en la columna de agua el transporte de agua se realiza según la espiral de Ekman, así el transporte neto de agua tiene una dirección de 90º hacia la derecha respecto a la dirección del viento. Por lo que el transporte de masa es hacia tierra, esto es, la dirección de este transporte es desfavorable, y el vertido tenderá a ir hacia tierra.

5 ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL

La Cala Binidalí está a nueve kilómetros de Maó, entre Morro de sa Cova Baixa y Cala Biniparratx.

Esta playa es el resultado de un entrante de mar, en forma de ese y estrecho. A su vez, se caracteriza por tener dimensiones diminutas, talud de arena, exposición al viento del sureste.

El tramo de costa, a ambos lados de la cala está compuesto por verticales acantilados agrestes, abruptos y de hasta cuarenta metros de altura.

5.1 CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL

Existen numerosas expresiones en la literatura para estimar el transporte de sedimentos, la mayoría de ellas derivadas empíricamente. En este módulo se han introducido algunas expresiones de transporte de sedimentos, para poder comparar sus propias capacidades y para tener la posibilidad de seleccionar las más adecuadas en cada caso (es decir, para el caso de las corrientes “solas” o corrientes en presencia de oleaje; para predecir sólo el transporte en suspensión, arrastre de fondo o el total de sedimentos).

Las formulaciones implementadas en este código numérico para el cálculo del transporte para el caso de corrientes son las de Meyer-Peter & Mueller (1948), Karim & Kennedy (1990), Engelund &Hansen (1976), Fredsoe (1978) y van Rijn (1984). Esta última ha sido ampliamente utilizada en la estimación de las tasas volumétricas de transporte por unidad de anchura unitaria (m/s^2) para el transporte por fondo ($q_{h)}$, el transporte en suspensión (q_s) y el transporte total (Q_t) :

$$q_h = 0.005Uh(\frac{U - U_{cr}}{\sqrt{(s-1)gd_{50}}}) \cdot (\frac{d_{50}}{h})^{1.2}$$

$$q_s = 0.012Uh(\frac{U - U_{cr}}{\sqrt{(s-1)gd_{50}}}) \cdot (\frac{d_{50}}{h}) \cdot (\frac{1}{D_*})^{0.6}$$

$$Q_t = q_h + q_s$$

Donde:

U (m/s) es la velocidad del flujo

U_{cr} (m/s) es la velocidad umbral de inicio de sedimento

h (m) es la profundidad del agua, g (m^2 /s) es la aceleración debida a la gravedad

d_{50} es la mediana del diámetro del grano

$s = \rho_s / \rho$ es la densidad adimensional

D_* un diámetro adimensional del sedimento, que se expresa como:

$$D_* = d_{50}(\frac{(s-1) \cdot g}{\nu^2})^{1/3}$$

Donde ν (m^2/s) es la viscosidad cinemática del agua.

La velocidad umbral se calcula a partir de las siguientes expresiones (Van Rijn, 1984)

$$U_{cr} = 0.19 d_{50}{}^{0.1} \log(\frac{12h}{3d_{90}}) \forall 0.0001 \le d_{50} \le 0.0005$$

$$U_{cr} = 8.50 d_{50}{}^{0.6} \log(\frac{12h}{3d_{90}}) \forall 0.0005 \le d_{50} \le 0.0020$$

Donde d_{90} es el diámetro excedido por el 10% (peso) de la muestra, es decir, el percentil 90.

Se adjuntan a continuación los cálculos de transporte litoral relativos a diferentes diámetros D_{50} y D_{90}., para los datos establecidos de velocidades del agua de mar y densidades.

En la tabla que se adjunta a continuación se detallan los valores de los D_{50} y de los D_{90} tomados para el análisis del transporte litoral.

CASO	D_{50}	D_{90}
1	0,00036	0,00075
2	0,00017	0,0003
3	0,00045	0,00175

Velocidad del flujo en (m/s)	**U**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Densidad del sedimento (kg/m^3)	**r_s**	2650	2650	2650	2650	2650
Densidad del fluído (kg/m^3)	**r**	1026	1026	1026	1026	1026
Densidad adimensional específica del sedimento	**s**	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846
Viscosidad cinemática del agua (m^2/s)	**m**	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06
Mediana del diámetro del grano (m)	**d_{50}**	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036
Diámetro excedido por el 10% de la muestra (m)	**d_{90}**	0,00075	0,00075	0,00075	0,00075	0,00075
Espesor de la lámina de agua (m)	**h**	5	10	15	20	25
Velocidad umbral de inicio del sedimento (m/s)	**U_{cr}**	0,380533	0,406415	0,421554	0,432296	0,440628
Transporte por fondo	**q_h**	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte en suspensión	**q_s**	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte total	**Q_t**	-	-	-	-	-

Tabla 5. Transporte litoral caso 1

Velocidad del flujo en (m/s)	**U**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Densidad del sedimento (kg/m^3)	**r_s**	2650	2650	2650	2650	2650
Densidad del fluído (kg/m^3)	**r**	1026	1026	1026	1026	1026
Densidad adimensional específica del sedimento	**s**	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846
Viscosidad cinemática del agua (m^2/s)	**m**	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06
Mediana del diámetro del grano (m)	**d_{50}**	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017
Diámetro excedido por el 10% de la muestra (m)	**d_{90}**	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Espesor de la lámina de agua (m)	**h**	5	10	15	20	25
Velocidad umbral de inicio del sedimento (m/s)	**U_{cr}**	0,384767	0,408778	0,422823	0,432789	0,440518
Transporte por fondo	**q_h**	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte en suspensión	**q_s**	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte total	**Q_t**	-	-	-	-	-

Tabla 6. Transporte litoral caso 2

Velocidad del flujo en (m/s)	**U**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Densidad del sedimento (kg/m^3)	**r_s**	2650	2650	2650	2650	2650
Densidad del fluído (kg/m^3)	**r**	1026	1026	1026	1026	1026
Densidad adimensional específica del sedimento	**s**	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846
Viscosidad cinemática del agua (m^2/s)	**m**	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06
Mediana del diámetro del grano (m)	**d_{50}**	0,00045	0,00045	0,00045	0,00045	0,00045
Diámetro excedido por el 10% de la muestra (m)	**d_{90}**	0,00175	0,00175	0,00175	0,00175	0,00175
Espesor de la lámina de agua (m)	**h**	5	10	15	20	25
Velocidad umbral de inicio del sedimento (m/s)	**U_{cr}**	0,356768	0,383234	0,398715	0,409700	0,418220
Transporte por fondo	**q_h**	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte en suspensión	**q_s**	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte total	**Q_t**	-	-	-	-	-

Tabla 7. Transporte litoral caso 3

Se establece que para la velocidad de la corriente estimada en 0,2 m/s, no existe transporte litoral según el modelo empleado.

Por tanto, no se hace necesario el balance sedimentario.

5.2 REGÍMENES DE MAREAS Y NIVEL DEL MAR

Los datos en este punto han sido obtenidos de la base de datos disponibles de Puertos del Estado. Los datos de los niveles medios y extremos del mar y de las características de mareas se han tomado de del Mareógrafo de Mahón, situado en el islote de Pinto, junto al antiguo edificio naval abandonado:

Coordenadas: Latitud: 39°53′34,94" N Longitud: 004°16′14,02" E

Tipo de mareógrafo: radar MIROS

Inicio de medidas: Octubre de 2009

Esquema de referencias:

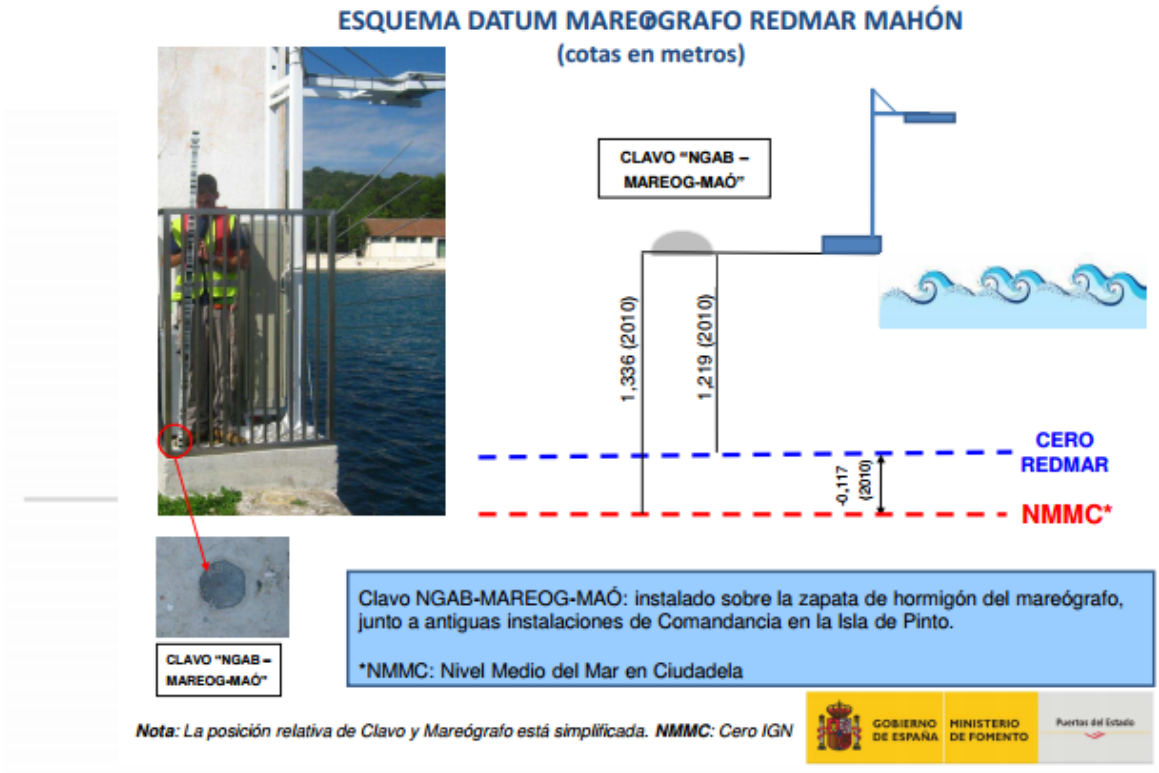


Imagen 5. Mareógrafo de Mahón[2]

Para el cálculo de los parámetros incluidos en este informe se utilizaron distintas fuentes de datos, todas directa o indirectamente derivadas de la REDMAR.

a) Series de datos de nivel originales: niveles del mar registrados por los mareógrafos con su intervalo temporal original (normalmente 5 min), depurados y sometidos control de calidad.

b) Series de extremos diarios registrados en torno a la pleamar y la bajamar: se trata de los extremos de nivel del mar diarios reales, registrados por los equipos de la REDMAR desde el inicio de su funcionamiento y que contienen información tanto de marea astronómica como de otros efectos como

[2] Fuente: Puertos del Estado

la meteorología, variaciones de densidad, etc. Se obtienen a partir de la serie de datos original (punto a)) en los puertos con marea semi-diurna. Nos referiremos a ellos como pleamares o bajamares observadas.

c) Series de carreras de marea registradas: se trata de las series de diferencias entre una pleamar y una bajamar consecutivas (tres o cuatro por día) observadas por el mareógrafo (punto b)), de nuevo en aquellos puertos con marea semi-diurna.

A continuación se exponen las características de marea en la estación del puerto de Mahón:

Armónico *Harmonic Id*	Frecuencia *Frequency* (ciclos/hora)	Amplitud *Amplitude* (cm)	Fase *Phase* (°)
O1	0.038730	2.11	107.33
NO1	0.040268	0.26	142.79
P1	0.041552	1.23	168.94
S1	0.041666	0.38	47.68
K1	0.041780	3.65	173.06
PSI1	0.041894	0.18	255.86
2N2	0.077487	0.15	193.73
MU2	0.077689	0.17	184.95
N2	0.078999	1.05	210.59
NU2	0.079201	0.20	211.52
M2	0.080511	5.07	223.70
LDA2	0.081821	0.05	226.17
L2	0.082023	0.14	231.58
T2	0.083219	0.13	258.09
S2	0.083333	2.02	242.81
K2	0.083561	0.57	238.87
M3	0.120767	0.11	169.27
SK3	0.125114	0.07	104.16
MN4	0.159510	0.17	305.06
M4	0.161022	0.42	346.24
SN4	0.162332	0.04	16.79
MS4	0.163844	0.27	51.39
MK4	0.164072	0.08	51.99
S4	0.166666	0.05	317.32

Tabla 8. Armónicos de Marea calculados sobre el periodo 2010- 2014[3]

A continuación se reproduce un cuadro con las características extremas del régimen de mareas procedente de los datos obtenidos de la estación del Puerto de Mahón desde el año 2009 hasta el 2014.

[3] Fuente: Puertos del Estado

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-	-	-	-	-	0
Feb./*Feb.*	-	-	-	-	-	0
Mar./*Mar.*	-	-	-	-	-	0
Abr./*Abr.*	-	-	-	-	-	0
May./*May.*	-	-	-	-	-	0
Jun./*Jun.*	-	-	-	-	-	0
Jul./*Jul.*	-	-	-	-	-	0
Ago./*Aug.*	-	-	-	-	-	0
Sep./*Sep.*	-	-	-	-	-	0
Oct./*Oct.*	-	12	30	-13	30	7
Nov./*Nov.*	1	28	5	-22	24	100
Dic./*Dec.*	9	44	24	-19	5	100

Tabla 9. Datos mensuales extremos para el año 2009. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-2	35	5	-35	27	99
Feb./*Feb.*	2	40	18	-38	2	100
Mar./*Mar.*	-11	31	3	-34	16	100
Abr./*Abr.*	-15	14	23	-46	5	100
May./*May.*	-10	19	3	-31	31	100
Jun./*Jun.*	-3	28	14	-27	1	100
Jul./*Jul.*	-5	14	29	-25	24	100
Ago./*Aug.*	1	18	19	-14	9	100
Sep./*Sep.*	8	30	7	-12	10	100
Oct./*Oct.*	13	45	12	-10	28	99
Nov./*Nov.*	15	43	28	-18	6	100
Dic./*Dec.*	8	42	23	-21	10	99

Tabla 10. Datos mensuales extremos para el año 2010. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-7	16	30	-29	22	97
Feb./*Feb.*	-12	27	17	-34	5	99
Mar./*Mar.*	-12	18	16	-37	24	100
Abr./*Abr.*	-10	23	30	-33	5	100
May./*May.*	-7	26	2	-29	16	100
Jun./*Jun.*	-4	16	6	-23	19	99
Jul./*Jul.*	1	22	3	-21	15	100
Ago./*Aug.*	3	26	31	-17	10	100
Sep./*Sep.*	6	27	1	-11	29	100
Oct./*Oct.*	6	32	25	-13	8	100
Nov./*Nov.*	0	38	4	-31	27	100
Dic./*Dec.*	-11	13	11	-36	30	98

Tabla 11. Datos mensuales extremos para el año 2011. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-15	6	27	-39	6	99
Feb./*Feb.*	-18	4	2	-43	6	100
Mar./*Mar.*	-16	8	18	-38	11	100
Abr./*Abr.*	1	25	13	-20	8	100
May./*May.*	-6	23	20	-26	13	99
Jun./*Jun.*	-9	16	7	-27	4	100
Jul./*Jul.*	-7	15	27	-29	17	100
Ago./*Aug.*	-1	19	2	-20	6	100
Sep./*Sep.*	3	30	28	-16	1	100
Oct./*Oct.*	8	48	31	-11	8	99
Nov./*Nov.*	4	36	4	-20	16	100
Dic./*Dec.*	-5	23	14	-29	29	98

Tabla 12. Datos mensuales extremos para el año 2012. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-7	30	20	-32	6	100
Feb./*Feb.*	-9	19	11	-30	27	100
Mar./*Mar.*	1	28	6	-34	2	100
Abr./*Abr.*	-9	26	4	-30	20	99
May./*May.*	-10	21	15	-30	12	100
Jun./*Jun.*	-13	6	18	-37	24	100
Jul./*Jul.*	-8	9	28	-24	6	90
Ago./*Aug.*	-1	17	7	-21	9	97
Sep./*Sep.*	-1	23	28	-18	13	99
Oct./*Oct.*	4	28	4	-17	17	100
Nov./*Nov.*	1	31	18	-25	29	100
Dic./*Dec.*	-15	14	20	-33	5	100

Tabla 13. Datos mensuales extremos para el año 2013. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-6	24	19	-34	26	97
Feb./*Feb.*	-13	20	10	-42	28	96
Mar./*Mar.*	-21	3	30	-39	16	100
Abr./*Abr.*	-12	16	3	-31	17	100
May./*May.*	-14	7	22	-42	14	100
Jun./*Jun.*	-7	17	24	-27	13	100
Jul./*Jul.*	-3	17	28	-21	11	98
Ago./*Aug.*	-0	20	3	-16	24	92
Sep./*Sep.*	8	26	18	-12	30	99
Oct./*Oct.*	1	19	29	-21	23	99
Nov./*Nov.*	10	37	30	-12	8	100
Dic./*Dec.*	-7	34	1	-35	30	100

Tabla 14. Datos mensuales extremos para el año 2014. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

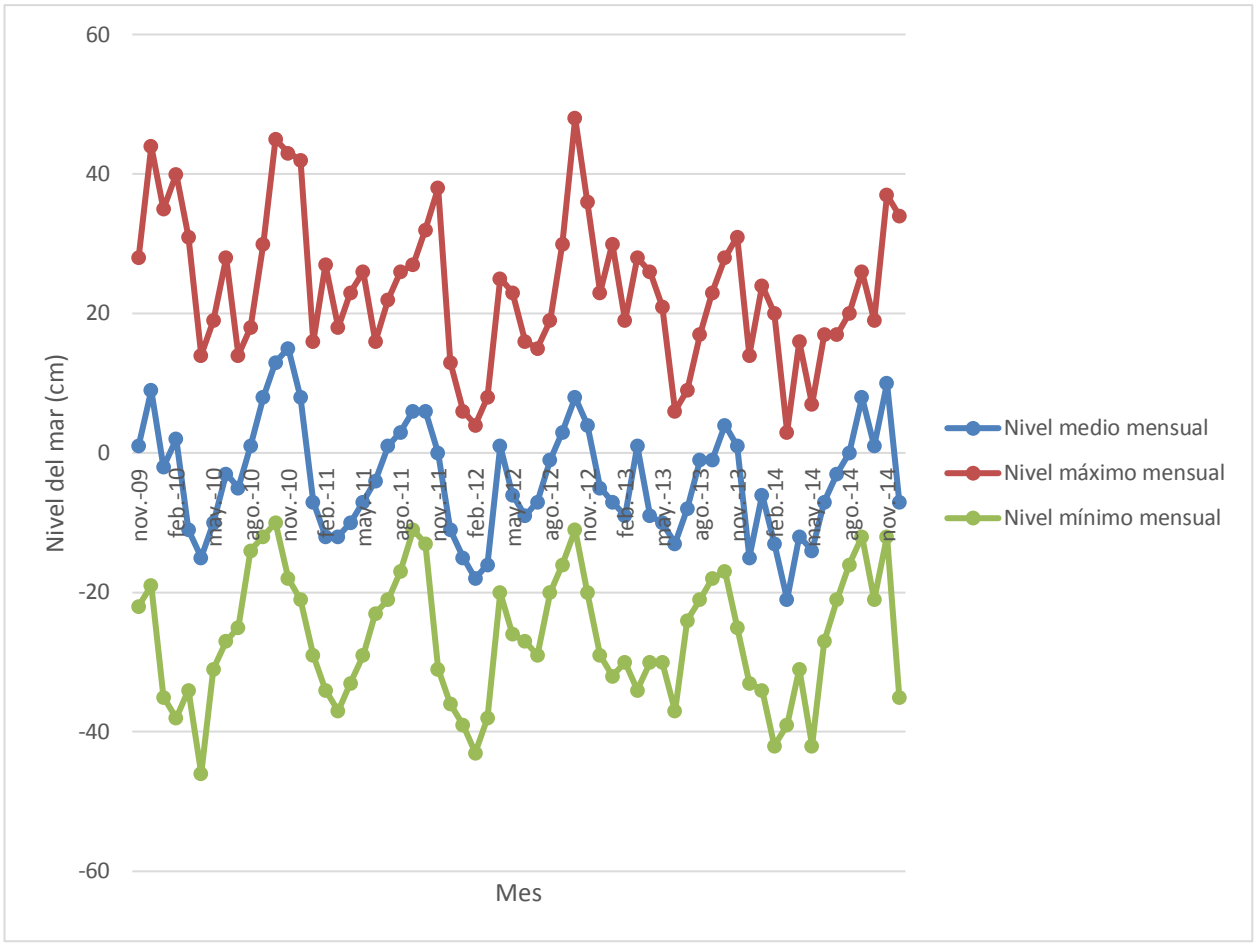


Imagen 6. Series temporales de nivel del mar. Período desde 02/11/2009 hasta 18/11/2016[4]

5.2.1 NIVEL MÁXIMO OBSERVADO DE MAREA

En una primera aproximación las variaciones de nivel del mar pueden representarse como la suma de la marea astronómica y la componente meteorológica (residuo o marea meteorológica, como se la conoce a veces), que incluye todos aquellos efectos de variación de nivel no periódicos, incluyendo por ejemplo variaciones de densidad.

La marea astronómica, por su periodicidad, permite una caracterización determinista de los valores máximos debidos a esta componente de nivel del mar. Sin embargo, la caracterización extremal de la componente de residuo necesita un tratamiento probabilista en términos de periodos de retorno.

El comportamiento de los máximos de la serie de residuos o marea meteorológica se ha analizado siguiendo la técnica POT (Peak Over Threshold), donde se ha supuesto que el número de eventos extremos en un año sigue una distribución de Poisson y que la intensidad de dichos eventos sigue una distribución Weibull. Se incluye para cada puerto los parámetros de la distribución y los niveles asociados a distintos periodos de retorno, tanto para los residuos máximos como para los mínimos. Se incluyen los valores de nivel correspondientes a la “estima media o central” y a la “banda de confianza del 90%”.

[4] Fuente: Puertos del Estado. Los datos están referidos al cero REDMAR

A continuación se presentan los datos correspondientes a los valores máximos registrados por el mareógrafo de Mahón durante su periodo de funcionamiento:

AÑO	MÁXIMO (cm)	FECHA	MÍNIMO (cm)	FECHA
2009	44	24/12/2009	-22	24/11/2009
2010	45	12/10/2010	-46	05/04/2010
2011	38	11/11/2011	-37	24/03/2011
2012	48	31/10/2012	-43	06/02/2012
2013	31	18/11/2013	-37	24/06/2013
2014	37	30/11/2014	-42	14/05/2014

Tabla 15. Tabla de los valores del nivel máximos y mínimos anuales[5]

Esta tabla corresponde a las mediciones del nivel del mar observadas en el Puerto de Mahón. Se observa que el nivel máximo alcanzado por onda de marea, del que se tienen noticias documentales, es de 0,48 m, ocurrido el 31 de octubre de 2012. Este máximo nivel observado es el máximo nivel registrado por el mareógrafo de Mahón durante su periodo de funcionamiento y corresponde a la suma de la marea meteorológica y de la marea astronómica. Nótese, que esta medición está referida sobre el nivel cero del Puerto de Mahón que se encuentra actualmente a la cota 1,219 bajo clavo de referencia[6].

[5] Fuente: Puertos del estado. Desde noviembre de 2009 hasta diciembre de 2014. Mareógrafo de Mahón.

[6] NGAB-MAREOG-MAO Sobre la esquina noroeste de la peana del faro situado junto al mareógrafo.

Anejo nº6

POBLACIÓN Y CÁLCULO DE CAUDALES

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

2 RED DE COLECTORES DE LA E.D.A.R. DE BINIDALI 1

2.1 COLECTOR DE BINIDALI 2

2.2 COLECTOR DE BINIANCOLLET 2

2.2.1 BOMBEOS ACTUALES DE SANT LLUIS AFECTADOS 2

2.2.2 NUEVOS BOMBEOS DEL COLECTOR DE BINIANCOLLET 2

2.3 COLECTOR DE CANUTELLS 3

3 ESTUDIO DE POBLACIÓN 3

3.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO 3

3.2 EL PLANEAMIENTO 3

3.3 COMPARACIÓN ESTADO ACTUAL/PLANEAMIENTO 7

3.4 POBLACIÓN DEL PROYECTO 7

4 ESTUDIO DE CAUDALES E.D.A.R. 8

4.1 DOTACIONES 8

4.2 CAUDALES DEL PROYECTO DE LA E.D.A.R. 8

5 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO 9

1 ANTECEDENTES

La actual E.D.A.R. de *Sant Lluis*, trata actualmente los vertidos procedentes del núcleo urbano de *Sant Lluis*, del Salgar y de *Biniancollet*, y dado el crecimiento de población habida en los últimos años, en temporada alta incide un caudal de vertido a tratar superior al de su dimensionado.

Con la construcción de la nueva E.D.A.R. de Binidalí, se pretende, además de tratar los vertidos propios de Binidalí, poder absorber el exceso de caudales actualmente registrados en la E.D.A.R. de *Sant Lluis*.

Con dicho fin, paralelamente al Proyecto de Construcción de la E.D.A.R., se efectúa el Proyecto de Bombeos, Colectores y Emisario de la nueva red de impulsiones de Binidalí, junto con la remodelación de las diferentes impulsiones de la zona costera de Biniancollet a Binibeca, para poder trabajar como impulsiones reversibles, pudiendo impulsar el vertido tanto a la actual E.D.A.R. de *Sant Lluis* como a la nueva E.D.A.R. de Binidalí.

Dicha remodelación de los bombeos actuales, al igual que las instalaciones de la E.D.A.R, se prevé efectuarla en dos fases de construcción. Una primera fase, a ejecutar en la actualidad, comprende junto con la ejecución de la E.D.A.R. de Binidalí, la construcción de la red de impulsión de la zona de Binidalí, y la reversibilidad de las impulsiones de *Sant Lluis* comprendidas entre Binibeca Playa y Binibeca E.D.A.R. Y una segunda fase, en que se efectuará la reversibilidad de las impulsiones existentes en la zona comprendida entre Biniancollet y Binibeca Playa, junto con la ampliación de la E.D.A.R. y la construcción de un nuevo colector en Binidalí para conducción de los vertidos de *Canutells*.

La remodelación de las impulsiones de Sant Lluis de la zona costera de Biniancollet a Binibeca está afectada tanto por los requerimientos de reversibilidad de los bombeos, como por las posibles ampliaciones debido al aumento de la población de servicio de las mismas.

En vistas a determinar los caudales de tratamiento de la E.D.A.R. de Binidalí, se procede a continuación a estudiar las variaciones generales de la población y de los caudales de servicio de cada una de las zonas de acción de los diferentes bombeos con una proyección de 25 años.

El estudio de caudales presentado en el actual Pliego de Bases Técnicas se ha basado en el Plan General de Ordenación Urbana de 1999.

2 RED DE COLECTORES DE LA E.D.A.R. DE BINIDALI

Considerando la zona de población afectada por la E.D.A.R. de Binidalí, se han establecido tres colectores de llegada a la E.D.A.R.

Las zonas de procedencia de dicha red de colectores es la siguiente:

a) **Colector de Binidalí**: recogerá los vertidos del núcleo urbano de Binidalí

b) **Colector de Biniancollet**: a construir en dos fases, recogerá los vertidos de la zona costera comprendida entre Biniancollet y Binidalí, en primera fase se recogerán los vertidos de la zona comprendida entre Binibeca Playa y Binidalí, y en segunda fase se incorporará la zona comprendida entre Biniancollet y Binibeca Playa.

c) **Colector de Canutells**: a construir en segunda fase, recogerá los vertidos de la zona de Canutells e incidirán a la E.DA.R. por gravedad.

Las obras de la red de saneamiento que se incluyen en el proyecto paralelo de Bombeos, Colectores y Emisario de la E.D.A.R. de Binidalí son las siguientes:

2.1 COLECTOR DE BINIDALI

Actualmente existe un pozo de bombeo que en *Primera Fase* será equipado con grupos de bombeo, completándose el tramo actual de colector de impulsión, hasta la parcela de la E.D.A.R. en la carretera de Sant Climent a Binidalí.

2.2 COLECTOR DE BINIANCOLLET

2.2.1 BOMBEOS ACTUALES DE SANT LLUIS AFECTADOS

Los bombeos de Sant Lluis que serán remodelados para su funcionamiento reversible para vertido opcional a la E.D.A.R. de Sant Lluis ó de Binidalí son los siguientes:

- Bombeos a remodelar en Segunda Fase:
  - Estación de Bombeo de Biniancollet
  - Estación de Bombeo de Cala Torret
- Bombeos a remodelar en Primera Fase:
  - Estación de Bombeo de Binibeca Playa
  - Estación de Bombeo de Binibeca E.D.A.R.

Asimismo, y en *Primera Fas*e, serán habilitados para sus actuales requerimientos de impulsión los siguientes bombeos:

- Estación de Bombeo de Bini-Inn
- Estación de Bombeo de Binibeca Port

La secuencia actual de trabajo de dichos bombeos en su impulsión a la E.D.A.R. de *Sant Lluis* es la siguiente.

1. Hay una secuencia de bombeos en serie: el bombeo de *Binibeca EDAR* impulsa a la estación de bombeo de *Binibeca Play*a, ésta impulsa a la de *Cala Torret* y desde *Cala Torret* a la de *Biniancollet,* desde donde se impulsa la totalidad del vertido a la *E.D.A.R. de Sant Lluis*.
2. Por otra parte hay dos bombeos independientes, el de *Binibeca Port* que bombea el vertido hasta *Binibeca EDA*R, y el de *Bini-Inn* hasta *Binibeca Playa.*

2.2.2 NUEVOS BOMBEOS DEL COLECTOR DE BINIANCOLLET

Desde el bombeo de Binibeca EDAR, se construirán tres bombeos nuevos, trabajando en serie con el de Binibeca EDAR, e impulsando el último la totalidad del vertido de colector procedente del Biniancollet hasta la parcela de la E.D.A.R. de Binidalí.

Dicho colector a construir en *Primera Fas*e, es en su totalidad de nueva ejecución, e incluye los siguientes bombeos:

- Estación de Bombeo de *Binisafuller*
- Estación de Bombeo de *Binisafuller Playa*
- Estación de Bombeo de *Cap d'en Font*

Siendo la longitud aproximada de los tramos de colector a construir de:

- De *Binibeca* EDAR a *Binisafuller*: 1.500 m
- De *Binisafuller* a *Binisafuller Play*a: 800 m
- De *Binisafuller Playa* a *Cap d'en Fon*t: 2.800 m

2.3 COLECTOR DE CANUTELLS

El colector de *Canutells*, se trata de un colector de gravedad, el cual no será motivo de estudio en el Actual Proyecto Paralelo de la Red de Saneamiento, ya que su ejecución está previsto efectuarla en *Segunda Fas*e, si bien será estudiado para el cálculo de los requerimientos de dicha fase futur*a.*

3 ESTUDIO DE POBLACIÓN

3.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo básico de este anejo es definir la población y caudales a tratar en la E.D.A.R. de Binidalí, para lo cual se procederá al estudio de los caudales de trabajo de las diferentes estaciones de bombeo, tanto de las actuales como de las de nueva ejecución.

3.2 EL PLANEAMIENTO

El estudio detallado del planeamiento vigente permite obtener la disponibilidad de suelo urbano y suelo urbanizable, así como la densidad de viviendas permitida en cada zona, o el número de parcelas, en el caso de urbanizaciones. Con estos datos se puede calcular la población de saturación prevista para el planeamiento. Este es un dato básico para la determinación de la población del proyecto, mediante su contraste con la evolución de la población.

En las tablas adjuntas a continuación, se refleja la población de saturación según el Plan General de Ordenación Urbana del Municipio de *Sant Lluis* de 1999, para cada uno de los diferentes bombeos en estudio.

Mencionar al respecto que dado el carácter residencial de la zona, para el cálculo de la densidad de población en el Plan se han considerado 3,5 habitantes por unidad de vivienda.

Por otra parte comentar que en las zonas que afectan a la actual red de impulsión en estudio, el Plan no contempla suelo urbanizable alguno sin plan parcial.

BOMBEO DE BINIANCOLLET	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 9	221	402
TOTAL SUELO URBANO		221	402
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 7		777
	Sector 8		50
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			827
TOTAL PLANEAMIENTO			1.229

A1.-Población servida Bombeo de Biniancollet

BOMBEO DE CALA TORRET	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 6	751	1.365
TOTAL SUELO URBANO		751	1.365
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL PLANEAMIENTO			1.365

A2.-Población servida Bombeo de Cala Torret

BOMBEO DE BINI-INN	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 5	494	899
TOTAL SUELO URBANO		494	899
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL PLANEAMIENTO			899

A5.- Población servida Bombeo de Bini-Inn

BOMBEO DE BINIBECA PORT	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 5	124	225
TOTAL SUELO URBANO		124	225
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL PLANEAMIENTO			225

A6.- Población servida Bombeo de Binibeca Port

BOMBEO DE BINISAFULLER	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO		--	--
TOTAL SUELO URBANO		--	--
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 4		649
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			649
TOTAL PLANEAMIENTO			649

A7.- Población servida Bombeo de Binisafuller

BOMBEO DE BINISAFULLER PLAYA	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 3	491	892
TOTAL SUELO URBANO		491	892
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 2		542
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			542
TOTAL PLANEAMIENTO			1.434

A8.- Población servida Bombeo de Binisafuller Playa

BOMBEO DE CAP D'EN FONT	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 1	329	598
TOTAL SUELO URBANO		329	598
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 2		232
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			232
TOTAL PLANEAMIENTO			830

A9.- Población servida Bombeo de Cap d'en Font

BOMBEO DE BINIDALI	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Núcleo urbano	215	390
TOTAL SUELO URBANO		215	390
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Núcleo urbano		140
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			140
TOTAL PLANEAMIENTO			530

A10.- Población servida Bombeo de Binidalí

Por tanto de acuerdo con el planeamiento actual, el resumen a considerar para el cálculo de población a tratar en la E.D.A.R. de Binidalí, por cada uno de los colectores incidentes a la planta, *bajo la consideración de que los bombeos de Biniancollet y de Cala Torret serán remodelados en una Segunda Fase Futura* será el siguiente:

COLECTOR DE BINIANCOLLET	**POBLACIÓN FASE ACTUAL**	**POBLACIÓN FASE INTERMEDIA**	**POBLACIÓN FASE FUTURA**
E.B. BINIANCOLLET	--	--	1.229
E.B. CALA TORRET	--	--	1.365
E.B. BINIBECA PLAYA	751	1.365	1.365
E.B. BINIBECA E.D.A.R.	618	1.124	1.773
E.B. BINI-INN	494	899	899
E.B. BINIBECA PORT	124	225	225
E.B. BINISAFULLER	--	--	649
E.B. BINISAFULLER PLAYA	491	891	1.434
E.B. CAP D'EN FONT	329	598	830
TOTAL COLECTOR DE BINIANCOLLET	**2.806**	**5.102**	**9.768**

A11.- Población servida Colector de Biniancollet

COLECTOR DE BINIDALI	POBLACIÓN FASE ACTUAL	POBLACIÓN FASE INTERMEDIA	POBLACIÓN FASE FUTURA
E.B. BINIDALI	215	390	530
TOTAL COLECTOR DE BINIDALI	**215**	**390**	**530**

A12.- Población servida Colector de Binidalí

COLECTOR DE CANUTELLS	POBLACIÓN FASE ACTUAL	POBLACIÓN FASE INTERMEDIA	POBLACIÓN FASE FUTURA
ZONA CANUTELLS	--	--	1.400
TOTAL COLECTOR DE CANUTELLS	**--**	**--**	**1.400**

A13.- Población servida Colector de Canutells

Siendo por tanto el total de población a considerar en el dimensionado de la E.D.A.R. de Binidalí:

E.D.A.R. DE BINIDALI	POBLACIÓN FASE ACTUAL	POBLACIÓN FASE INTERMEDIA	POBLACIÓN FASE FUTURA
COLECTOR DE BINIANCOLLET	2.806	5.102	9.768
COLECTOR DE BINIDALI	215	390	530
COLECTOR DE CANUTELLS	--	--	1.400
TOTAL E.D.A.R. BINIDALI	**3.021**	**5.492**	**11.698**

A14.- Población servida EDAR Binidalí

3.3 COMPARACIÓN ESTADO ACTUAL/PLANEAMIENTO

El actual Plan fue aprobado el 9 de Junio de 1999, por lo que dado su reciente aprobación no existe intención de ampliar el planeamiento, por lo que se puede definir una situación de estabilización en cuanto al crecimiento urbano de acuerdo con el Plan.

3.4 POBLACIÓN DEL PROYECTO

Basándonos en el estudio de población realizado, la ejecución de la E.D.A.R. se prevé efectuarla en dos fases, permitiendo en fase actual el tratamiento de los vertidos originados por la población equivalente establecida para la fase intermedia, por lo que ***la población de proyecto a considerar a efectos de dimensionado*** de ambas fases de ejecución, será la siguiente:

E.D.A.R.	POBLACIÓN DE DIMENSIONADO PRIMERA FASE	POBLACIÓN DE DIMENSIONADO SEGUNDA FASE
BINIDALI	**5.850**	**11.700**

A15.- Población de Dimensionado Proyecto EDAR Binidalí

4 ESTUDIO DE CAUDALES E.D.A.R.

4.1 DOTACIONES

Para determinar la dotación por habitante se ha de tener en cuenta el carácter residencial de la zona, y considerando los consumos medios diarios y la población actual, así como teniendo en cuenta el Plan de Saneamiento vigente, obtenemos una dotación de 300 litros por habitante y por día.

4.2 CAUDALES DEL PROYECTO DE LA E.D.A.R.

De acuerdo con el estudio de población realizado y dotación estipulada, los caudales a considerar en el estudio de las bases de cálculo de la E.D.A.R. para los diferentes colectores incidentes a la E.D.A.R. resultan los siguientes:

E.D.A.R. BINIDALI	**CAUDAL FASE ACTUAL (m3/día)**	**CAUDAL F.INTERMEDIA (m3/día)**	**CAUDAL FASE FUTURA (m3/día)**
COLECTOR DE BINIANCOLLET	841	1.531	2.930
COLECTOR DE BINIDALI	65	117	159
COLECTOR DE CANUTELLS	--	--	420
TOTAL E.D.A.R. BINIDALI	**906**	**1.648**	**3.509**

B1.- Caudales según población servida EDAR Binidalí

De acuerdo con ello, y con la población estipulada como base de cálculo para el dimensionado de las dos fases de construcción de la E.D.A.R., *los caudales de diseño a considerar para su dimensionado serán los siguientes:*

E.D.A.R.	**CAUDAL DE DIMENSIONADO PRIMERA FASE (m3/día)**	**CAUDAL DE DIMENSIONADO SEGUNDA FASE (m3/día)**
BINIDALI	**1.750**	**3.500**

B2.- Caudal de proyecto E.D.A.R. Binidalí

Desglosado como sigue en la siguiente tabla:

		1ª FASE	**2ª FASE**
Población	hab.	5.850	11.700
Población equivalente	hab. eq.	10.208	20.416
Volumen vertido día	m^3/día	1.750	3.500
Caudal medio	m^3/h	73	146
Caudal máximo	m^3/h	175	350
Caudal punta hidráulico	m^3/h	320	360
Caudal admisible pretratam.	m^3/h	360	360
Caudal admisible biológico	m^3/d	1.750	3.500

5 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO

El emisario tiene que poder desaguar el caudal máximo hidráulico de la depuradora, es decir, **360 m^3/h (100 L/s)**.

Anejo nº7

CARACTERIZACIÓN DEL EFLUENTE

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 EFLUENTE.....1

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es recopilar los datos relativos a los caudales que van a circular por el emisario. Éstos serán los relativos al efluente de la E.D.A.R., correspondientes a las características del agua tratada.

No existen históricos de datos relativos a la calidad del efluente de la E.D.A.R. Los datos que se toman por tanto para la caracterización del efluente son los que corresponden con los resultados a obtener garantizados en el diseño de la E.D.A.R.

2 EFLUENTE

Del proyecto de dimensionamiento de la E.D.A.R. de Binidalí, se comprueba que las características del agua residual tratada[1] deberán ser:

- $DBO_5 \leq 25$ mg/l
- S.S. ≤ 35 mg/l
- N.T. ≤ 15 mg/l
- P.T. ≤ 2 mg/l

La calidad del efluente[2] será la siguiente:

DBO_5 disuelta	=	1,99
DBO_5 de S.S.	=	5,13
DBO_5 en efluente	=	**7,12**

[1] DIRECTIVA 91/271/CEE DEL CONSEJO DE COMUNIDADES EUROPEAS

[2] Véase anejo de DIMENSIONADO del proyectos de la E.D.A.R. de Binidalí.

Anejo nº8

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

GR

catalanade PERFORACIONS

Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida.

T.M. de Maó. MENORCA

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

Document nº1 - Memòria

Abril de 2011

1. ÍNDEX.

DOCUMENT Nº1

1. ÍNDEX. 3
2. ANTECEDENTS 4
3. TREBALLS REALITZATS 4
- Reconeixement previ 4
- Cartografia geològica 4
- Campanya de prospecció geofísica 4
- Aixecament topogràfic 4
- Treballs marins 4

4. OBJECTE DE L'ESTUDI I JUSTIFICACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ REALITZADA 5
- Alternativa 1 5
- Alternativa 2 7
- Alternativa 3 8
- Alternatives a estudiar 8
- Justificació de la investigació 9

5. HISTORIAL DELS TREBALLS REALITZATS 10
6. ENTORN GEOLÒGIC 11
7. AIXECAMENT TOPOGRÀFIC I BATIMETRIA 11
- Bases topogràfiques 12
- Plànol de situació de les bases topogràfiques 13
- Equips utilitzats 14
- Resultats conjunts Topografia i Batimetria. 15

8. RECONEIXEMENT DEL SUBSÒL MARÍ 16
- Inspecció de l'alternativa 2 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR1 17
- Inspecció de l'alternativa 1 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR2 18

9. RECOPILACIÓ DE SONDEJOS 19
10. DETECCIÓ DELS SERVEIS EXISTENTS MITJANÇANT GEORADAR (GPR) 20
11. ESTUDI DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA 24
- Prospecció elèctrica 24
- Mètode de les resistivitats: Tomografia Elèctrica 24
- Aplicacions 26
- Equip SuperSting R8 IP 26
- Software de inversió EarthImager 2D, 3D 26
- Estudi Geofísic 27
- Resultats dels Perfils 28
- Conclusions particulars de la Tomografia Elèctrica 33

12. MAPA GEOLÒGICS. DIAGRAMA GEOMORFOLÒGIC 34
13. CONCLUSIONS DE L'INVESTIGACIÓ REALITZADA. 35
14. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 36

DOCUMENT Nº2 PLÀNOLS.

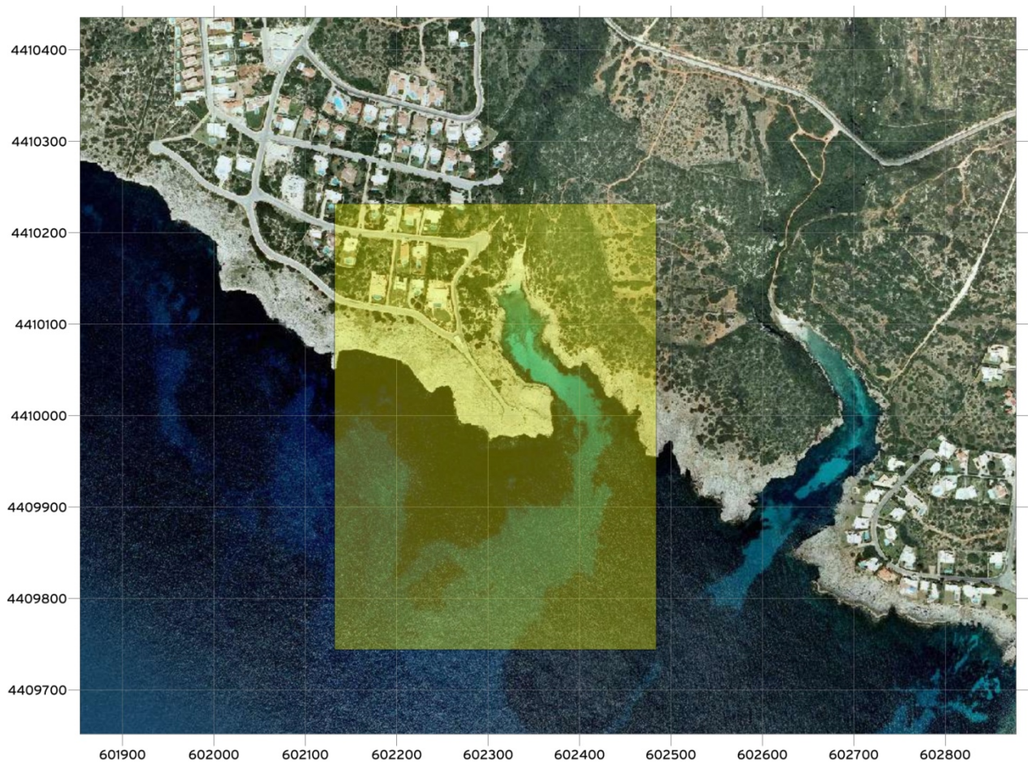
1. Plànol de situació
2. Plànol perfil de tomografia. Alternativa nº1
3. Plànol perfil de tomografia. Alternativa nº2
4. Plànol perfil de tomografia. Perfil Terrestre.

2. ANTECEDENTS

Amb motiu de la sortida al mar de l'emissari de la EDAR Ø400mm PE al sector de la Cala Binidalí, s'estudien diferents alternatives de traçat que pretenen plantejar opcions viables per l'execució considerant possibles afeccions mediambientals terrestres i marines que aquestes obres puguin ocasionar.

Es disposa del projecte "Proyecto de construcción del emisario submarino y vertido al mar de la EDAR de Binidali" per la construcció de tot el traçat de l'emissari, tant en el tram terrestre com en el marí.

Degut al fort impacte ambiental que planteja aquesta actuació en la zona, la construcció de l'emissari està parada. El tub emissari està instal·lat des de la planta depuradora, fins a la cruïlla que hi ha al final de la urbanització, punt on es situen 2 pous d'infiltració, actualment aturats.



Zona objecte de l'estudi

3. TREBALLS REALITZATS

Reconeixement previ

Visita de camp i documentació bibliogràfica general de la zona, seleccionant las fonts de major interès.
S'ha estudiat detalladament la informació del projecte de construcció del tram marí de l'emissari, per tal de veure els traçats a estudiar i utilitzar-lo de referència en la campanya d'investigació actual.
Només és disposa de les dades de la testificació d'un dels dos sondejos d'infiltració realitzats a la zona que ens afecta.

Cartografia geològica

Elaboració d'un mapa geològic a partir del reconeixement "in situ" del terreny, en el qual s'han representat les unitats geològiques i la geomorfologia de la zona. S'ha elaborat un un bloc diagrama on s'engloba aquesta fase de la investigació.

Campanya de prospecció geofísica

Paral·lelament als treballs de cartografia s'ha realitzat una campanya de reconeixement del subsòl marí i terrestre mitjançant la tècnica de la Tomografia Elèctrica. D'aquesta manera s'obté informació de variacions laterals i en profunditat de les propietats elèctriques del terreny i permet extrapolar dades directes com registres de sondejos, pous o dades visuals del terreny.

Aixecament topogràfic

S'ha realitzat un aixecament topogràfic de detall de l'entorn afectat per alternatives de perforació plantejades. S'han cartografiat els desnivells, camins, carrers, objectes de referència, vegetació compresos en aquesta area investigada. També s'han topografiat referències de les investigacions realitzades, tant a mar com a terra.
Les coordenades i cotes registrades s'han referenciat amb el projecte original de l'emissari.
S'ha près com a sistema de referència de coordenades el del projecte original de l'emissari, per tal de poder generar un sistema de treball comú.

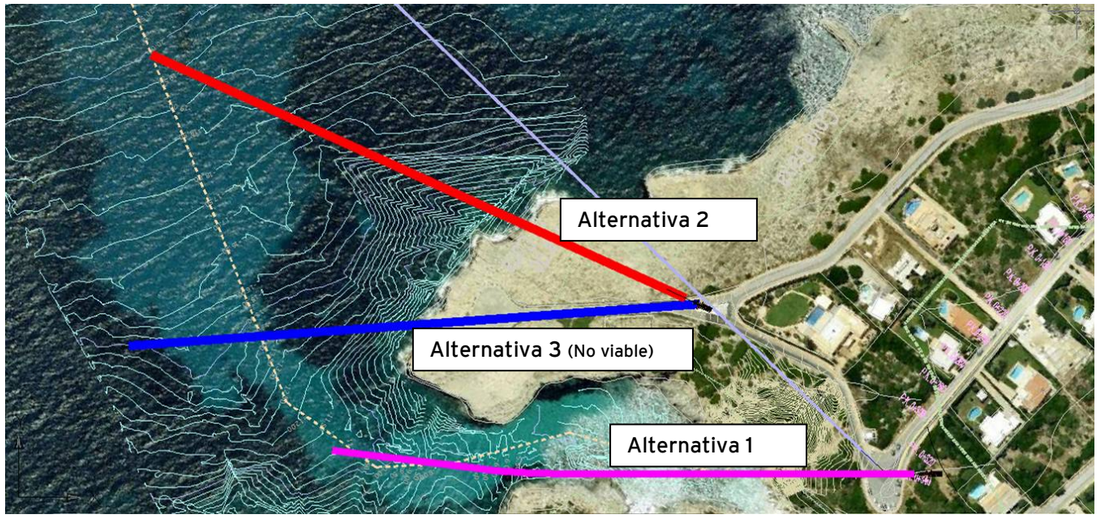
Treballs marins

S'ha fet un reconeixement del fons marí mitjançant filmacions dels traçats previstos, delimitant les àrees de praderes ocupades per posidònia i els sorrals. A més, s'han fet una sèrie de sondejos manuals per determinar la potencia d'aquests sorrals.
S'ha verificat la batimetria existent en diversos punts per tal d'englobar d'aquestes dades en aquesta investigació.

4. OBJECTE DE L'ESTUDI I JUSTIFICACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ REALITZADA

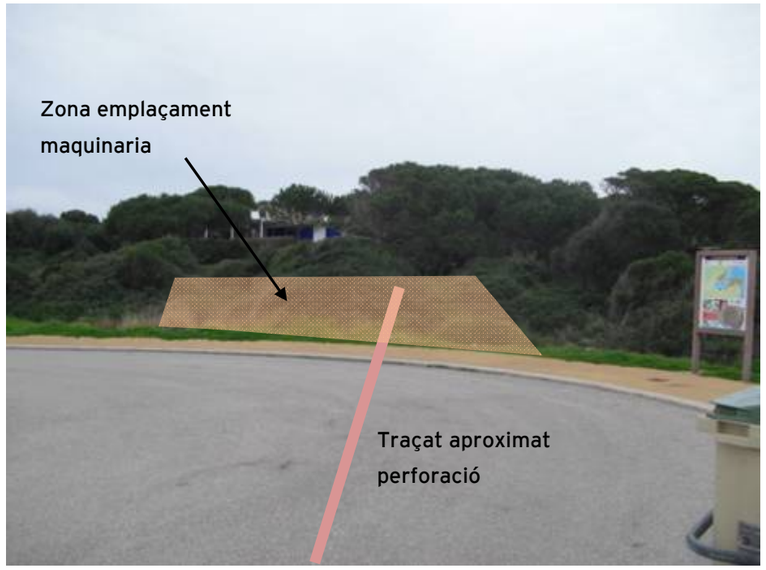
A partir de la informació que ja es disposa del projecte per la construcció de la estació depuradora i el seu corresponent emissari, es planifica una campanya d'investigació, especialment centrada a determinar la naturalesa del massís rocós que tanca la cala de Binidali, i determinar-ne, en la mesura del possible, la viabilitat d'executar una perforació horitzontal dirigida.

Una vegada estudiada la documentació referent al traçat marí de l'emissari i durant la primera visita de l'obra, es plantegen tres alternatives de traçat, que serà necessari estudiar i posteriorment valorar.



Alternativa 1

És l'alternativa que s'ajusta a les condicions de traçat de projecte original.
Vist l'emplaçament, es proposa investigar la possibilitat d'emplaçar la màquina per darrere de la rotonda del final del carrer, ocupant una parcel·la no edificada, fins al mur de pedra seca existent (s'adjunten fotografies). Només serà necessari conèixer si hi ha algun impediment per accedir i ocupar temporalment aquesta finca.
La zona proposada per ubicar la màquina perforadora, es troba plena de matolls, però sense arbres (veure fotografia adjunta)
La connexió a la canonada actual, es pot fer dins de la mateixa rotonda, de manera que la ocupació de la finca particular es només a efectes de maquinaria, sense que sigui necessària una ocupació definitiva ni de servituds de la mateixa.



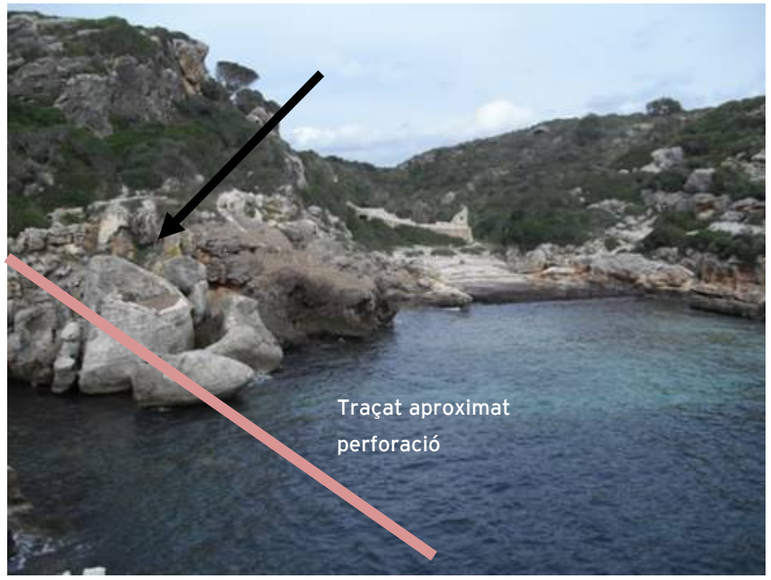
Vista de la zona d'emplaçament de l'equip de PHD, des de la rotonda dirección Nord-Oest



Fotografia presa des del damunt del muret de pedra seca, direcció a la cala. Parcel·la sense arbres, només tenim matolls a la zona de traçat.



Vista de la zona d'emplaçament de l'equip de PHD. A l'esquerra es veu el mur de pedra seca, límit de la zona d'ocupació. Es pot veure que nomes tenim matolls a la zona de la traçada.



Morro a aprofitar per mantenir un bon recubriment de la perforació



Morro a aprofitar per mantenir un bon recubriment de la perforació.

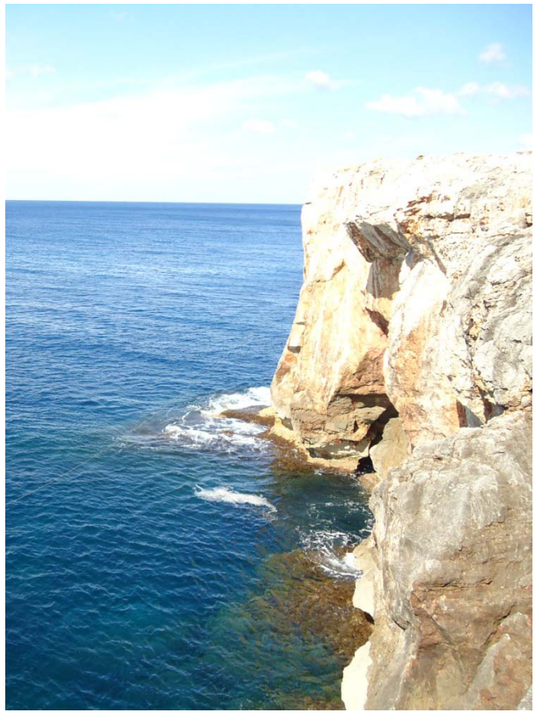
Alternativa 2

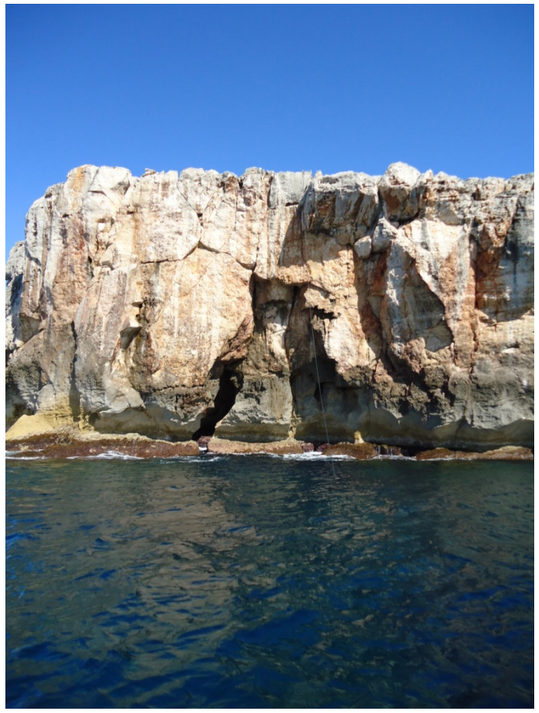
Es potser l'opció mes agoserada, considerant el traçat inicialment previst, tot i que a efectes de perforació, potser es la opció mes adequada.

Així doncs, s'ha de considerar com a alternativa de PHD, ja que tenim distància suficient per tal de poder evitar l'acantilat, alhora que redueix la longitud de l'emissari i permet un punt de sortida en una zona on la posidònia queda mes apartada.



Així mateix, la zona de sortida queda mes apartada de praderes de posidònia, permetent un treball amb menor impacte ambiental en l'entorn marí.





Vistes del penyasegat existent en la zona de transició terrestre-marina del traçat de l'alternativa 2



Vista del traçat direcció mar (estació de bombeig just darrere)

Alternativa 3

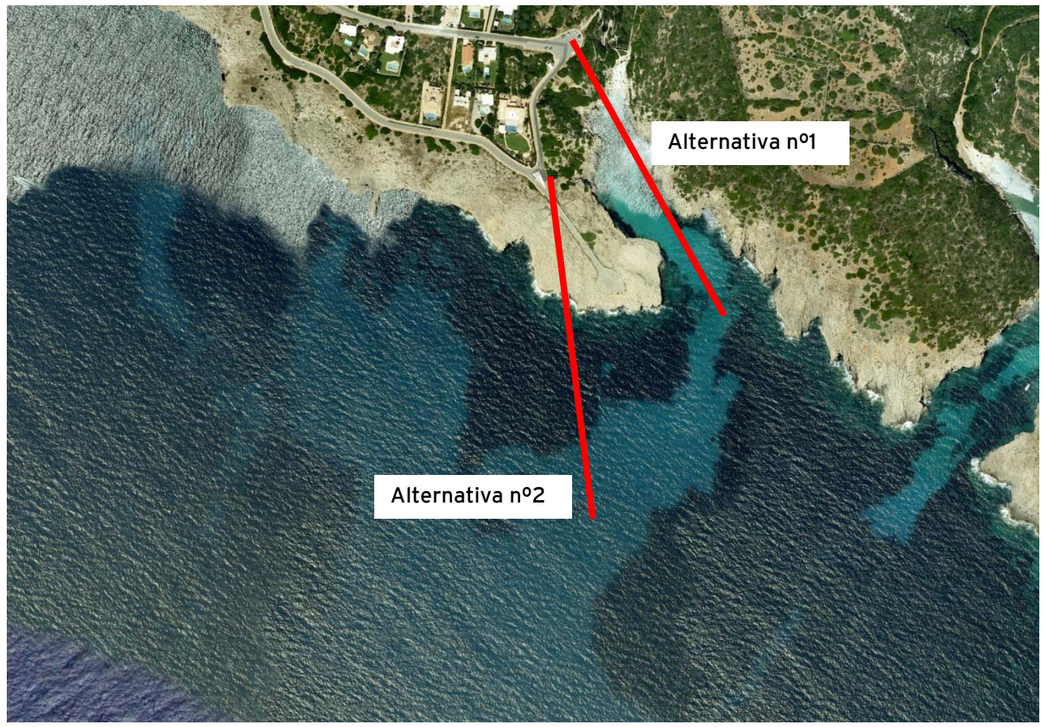
Es una alternativa que es planteja in situ, quan es visita la zona d'actuació.
Aquesta alternativa buscaria aprofitar la possible servitud de pas que es podria tenir del vial existent, iniciant els treballs de perforació a la zona de l'estuació de bombeig triangular i perforant direcció a la rotonda.
Tot i que in situ, es considerava el traçat mes viable, una vegada s'obté el perfil topogràfic i s'hi situa el traçat de la perforació queda clar que la longitud de la perforació es insuficient (hem de pensar que necessitem una longitud mínima per tal d'iniciar la perforació a la zona alta de la estació de bombeig, baixar girant en el plà vertical fins a poder passar per sota del fons del mar en la zona d'acantilats i sortir amb una lleugera inclinació ascendent). Tot això impedeix sortir sobre la traça del projecte, i per tant es desestima estudiar en camp aquesta Alternativa. Com es pot veure en l'ortofoto, on s'indiquen els traçats , la sortida seria a la zona de posidonia.
S'adjunta fotografia de la direcció que s'havia previst per l'execució de la PHD, que s'iniciava a l'estació de bombeig triangular, passava sota el carrer fins la rotonda.



Vista de l'Alternativa 3, desestimada degut a la longitud insuficient.

Alternatives a estudiar

Així doncs, i una vegada valorades totes les alternatives, es consideren com a opcions interessants per a l'estudi de camp les alternatives 1 i 2, descantant ja la alternativa 3, degut a problemes de longitud i recubriment insuficient per poder executar la perforació.



Ortofoto amb les Alternatives a estudiar (Alternativa nº1 i Alternativa nº2)

Com a resum, podem dir que:

Alternativa 1: Busca intentar seguir el traçat actualment en projecte per determinar si es viable tècnicament.

Alternativa 2: Contempla la opció d'optimitzar els treballs, i ser una alternativa viable.

Justificació de la investigació

Alternativa 1

Situada a l'interior de la cala, s'ha realitzat una topografia comú amb la segona alternativa (2), ampliant la topografia a la parcel·la a ocupar, i s'ha realitzat un perfil de geofísica, mitjançant tomografia elèctrica, que s'estén des de la sortida de la cala de Binidali, i arriba fins a la zona de blocs, propers al petit embarcador.
No ha estat possible prosseguir amb el perfil d'investigació en el tram terrestre, ja que l'escarpada orografia ho dificultava, així com la limitació del mètode geofísic de presa de dades, que no permet crear models en els quals, la distancia vertical de separació d'electrodes d'injecció sigui major que la horitzontal (tal i com passa en aquest tram).
Així doncs, s'ha aconseguit un perfil de tomografia elèctrica en el tram submarí, que tal i com es podrà veure, aporta noves dades a valorar.

Alternativa 2

Conjuntament amb l'Alternativa 1, s'ha realitzat un aixecament topogràfic de la zona terrestre, i s'ha realitzat un perfil geofísic, de tomografia elèctrica seguint el traçat que es considera en la fase de disseny.
A l'igual que en el perfil anterior, la dificultat ha recaigut en el tram de penya-segat, que en aquest cas, és d'accés impossible, a no ser que s'utilitzin cordes i sistemes d'escalada. Així mateix, el mètode compte amb la limitació de distància vertical-horitzontal (no pot generar models en terrenys de mes del 100% d'inclinació).
D'aquesta manera s'ha aconseguit un perfil geofísic que recorre el traçat previst en el tram submarí, aportant dades d'aquesta zona.

Treballs addicionals de Tomografia Elèctrica

Vista la zona, d'intensa carstificació, i la impossibilitat d'aconseguir perfils continus terra-mar, degut a la forta pendent de les zones de traçat, es decideix realitzar un perfil de tomografia, en una zona de bon accés i que permeti una bona representació de la formació existent.
És per aquest motiu que es decideix estudiar un perfil addicional de tomografia (anomenat TE-TERRA) que discorre paral·lel al vial que va des de l'estació de bombeig fins a la rotonda.
Es considera que aquest perfil serà representatiu de la zona geològica terrestre, ja que discorre per una zona natural, que no ha tingut modificacions per l'home (aflora en tot el tram la roca natural), i que per tant podrà ser utilitzat com a referència pel tram terrestre de les dues alternatives estudiades.



Ortofoto del traçat del perfil de Tomografia addicional

Treballs de Georadar

Degut a l' interferència amb serveis ja instal·lats que es poden trobar les dues alternatives de perforació, s'ha optat per fer un estudi de georadar en el tram del carrer, per on passen serveis d'electricitat, aigua i tub en construcció de l'emissari (tram terrestre).
Tots aquests resultats s'han inserit dins dels plànols d'investigació.

5. HISTORIAL DELS TREBALLS REALITZATS

Dimarts 22 de Febrer
Visita de l'obra per veure les línies de la investigació a seguir sobre el terreny

Setmana nº9, 10 i 11
Planificació i seguiment de la meteorologia. Previsions de mar adverses.

Diumenge 20 de Març
Viatge

Dilluns 21 de Març
Delimitació de l'àrea a investigar
Investigació de l'alternativa 2
- Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR1
- Inspecció submarina del traçat
- Inspecció visual i reportatge fotogràfic de la línea de costa des de mar

Aixecament Topogràfic de la zona terrestre
Descarrega i arxiu de les dades

Dimarts 22 de Març
Delimitació de l'àrea a investigar
Investigació de l'alternativa 1
- Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR2
- Inspecció submarina del traçat

Sondejos marins manuals en punts de les 2 alternatives investigades.
Aixecament Topogràfic de la zona terrestre
Descarrega i arxiu de les dades

Dimecres 23 de Març
Verificació batimètrica
Localització dels serveis existents mitjançant Georadar
Perfil Tomografia Elèctrica TE-TERRA1
Aixecament Topogràfic
Descarrega i arxiu de les dades

Dijous 24 de Març
Viatge

Setmana nº13 i 14
Tractament de les dades de camp i redacció de l'informe de l'investigació.



6. ENTORN GEOLÒGIC

Geologia local

La zona estudiada correspon a la cala de Binidalí, a la regió de Migjorn meridional de l'Illa de Menorca.
L'illa a l'època geològica del Pre-tortonià era sensiblement més petita que l'actual. El nivell del mar es trobava a uns 100m més alt que en l'actualitat i ha descendit 90m per sota del mar en èpoques recents (15.000 anys)
En la regió de migjorn prograda una complexa formació de calcarenita que pot interpretar-se com un escull flanquejant en el qual s'hi dipositen margues i limonites, calcàries blaves,les calcarenites i les calcàries llimoses, amb lleugera inclinació a favor del talús d'esculls.



Igualment afloren les biocalcarenites amb ciment calcari de la plataforma d'esculls, on són freqüents els processos de dolomitització i redissolucions de carbonats, amb processos càrstics afavorits per la intensa fracturació a que està sotmès tot el conjunt sedimentari rocós. Tot el massís és d'elevada permeabilitat als nivells superiors calcaris, i lleugerament menor en els sediments margo calcaris de la base de l'escull.

7. AIXECAMENT TOPOGRÀFIC I BATIMETRIA

Els treballs d'investigació consten d'una primera presa de dades cartogràfiques i topografia de la zona que afecta les dues alternatives de perforació plantejades. Amb les dades recopilades i processades s'han preparat el plànols i perfils adjunts .

A partir d'aquests plànols s'han referenciat les investigacions, posicionant les mesures realitzades, així com la geologia que s'ha estudiat paral·lelament.

S'han cartografiat tots els elements i objectes que puguin afectar al traçat de les perforacions, com canvis de nivell, límits geogràfics, carreteres, camins, nivell d'aigua, etc.

A més a més, s'han situat tots els elements que engloben el procés d'investigació com els perfils de tomografia elèctrica i les mesures marines. El resultat final es troba a l'apartat de plànols (Document 2).

Les dades mostrades en els plànols tenen les següents especificacions tècniques:

Sistema de projecció	Universal Transversal Mercator (U.T.M.)
Sistema de referència	European Datum 1950 (ED50)
Fus	31 N
El·lipsoide	International Hayford 1924
Cotes altimètriques	Segons projecte EDAR

S'han verificat les cotes de la batimetria existent facilitades per l'Agencia Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental per tal de validar les dades i generar un model únic de la zona.

Bases topogràfiques

Base	Situació	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota (m)
CP-1	Placeta entre C/ des Fonoll Marí i C/ sa Camamil.la	602553.856	4410302.483	25.077
CP-2	C/ des Fonoll Marí	602501.083	4410234.796	21.852
CP-3	Vorera a l'oest dels pous d'infiltració	602515.449	4410140.557	16.551
CP-4	Placeta al final del carrer cap a mar	602583.296	4410030.247	13.909
CP-5	Punta est del final del carrer cap a mar	602644.205	4410025.228	11.929



Base Topogràfica **CP-1**



Base Topogràfica **CP-2**



Base Topogràfica **CP-3**

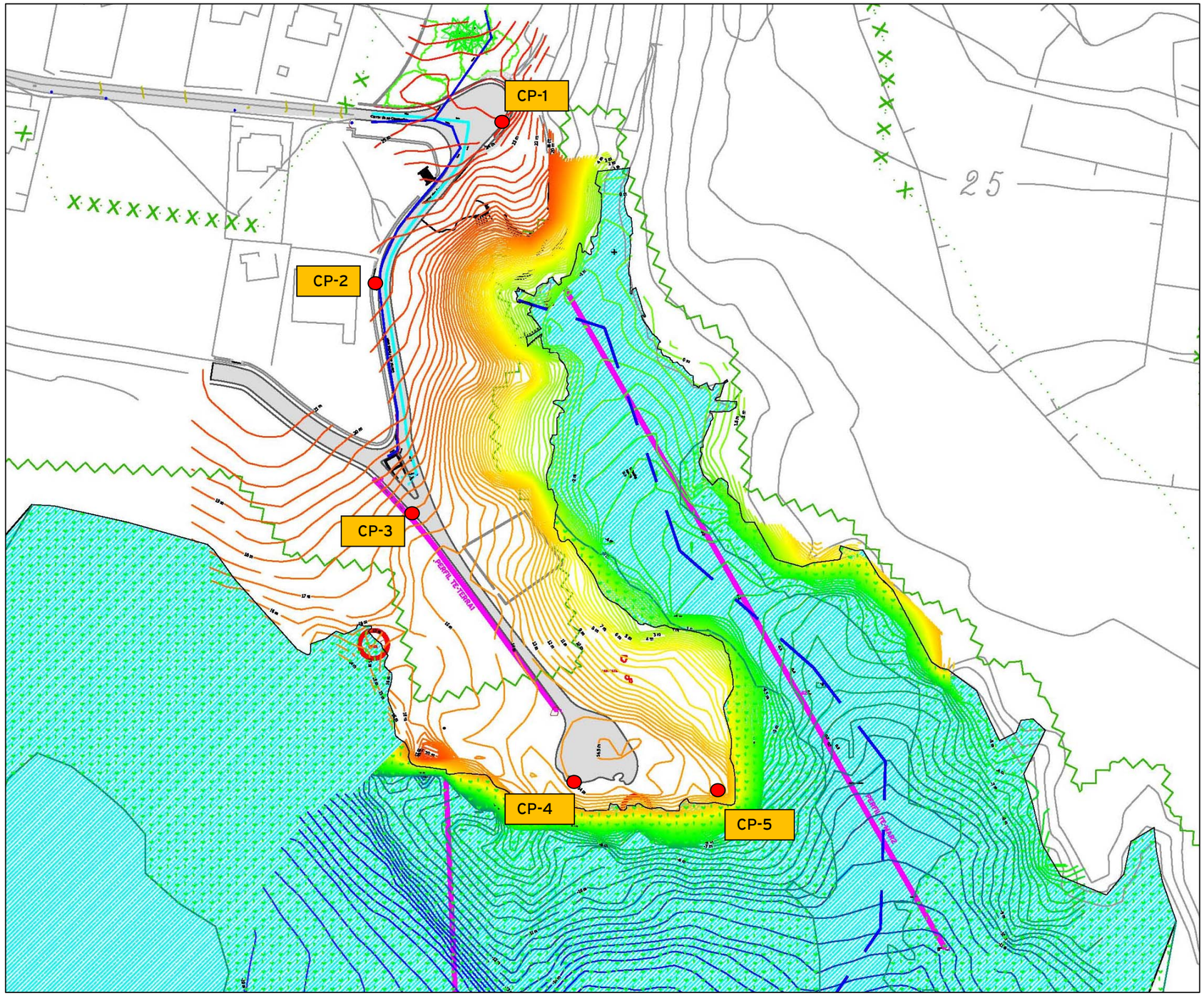


Base Topogràfica **CP-4**



Base Topogràfica **CP-5**

Plànol de situació de les bases topogràfiques



Equips utilitzats

GPS LEICA GS15 GNSS

També és un GPS de doble freqüència de precisió centimètrica. Equip mòbil totalment sense cables gràcies a la tecnologia Bluetooth. Presenta una placa integrada prevista de 120 canals de recepció que permet la recepció de senyals GPS (NAVSTAR i GLONASS).

Dissenyat per permetre accés a xarxes virtuals mitjançant el protocol de transmissió Ntrip mitjançant GPRS.



Antena GS15 GNSS i controladora CS15

Disposa d'una controladora LEICA CS15 amb entorn Windows CE 6.0 amb un potent software específic de enginyeria y obra civil.

Ecosonda NAVISOUND mod. 215

Sonda hidrogràfica de feix simple de doble freqüència que alterna de manera automàtica dues freqüències (33KHz y 200KHz). Permet investigacions fiables de profunditats que oscil·len entre 0.2 y 600 metros amb una resolució de 1 cm. La combinació dels dos transductors aporta informació de les característiques sedimentològiques del fons marí.



PROCEDIMIENT

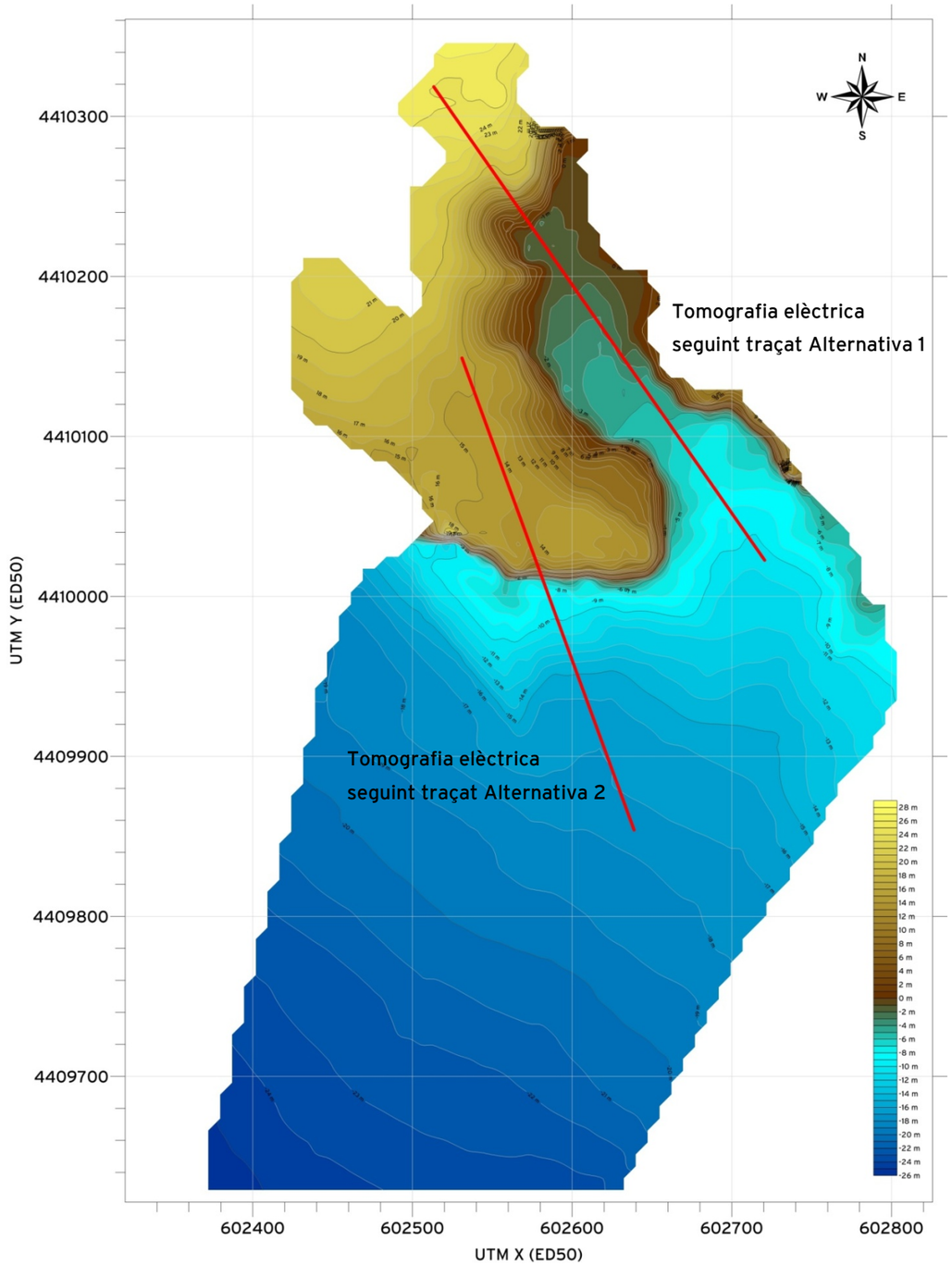
El sistema combinat, entre la sonda instal·lada a l'embarcació y el sistema doble de posicionament GPS diferencial (un col·locat a terra i l'altre a la pròpia embarcació), permet el registre en un ordenador de les coordenades XYZ amb una precisió de 1-2 cm.
Posteriorment, el registre digital de punts es processa amb programes de modelització digital amb els que es genera les corbes batimètriques equidistants i els perfils desitjats.



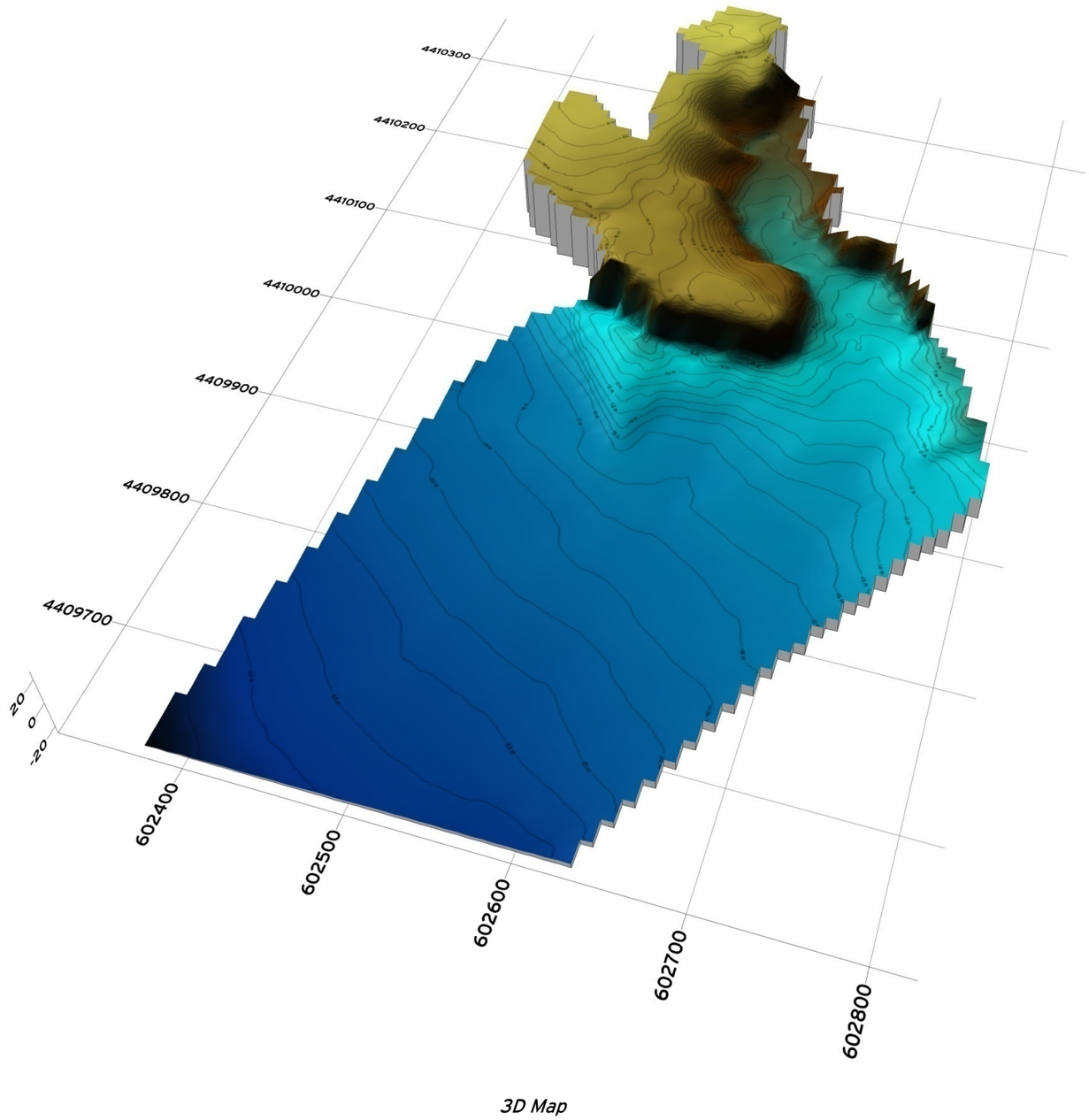


Ecosonda i embarcació de suport

Resultats conjunts Topografia i Batimetria.



Contour Map generat amb les dades topogràfiques i batimètriques



3D Map

8. RECONEIXEMENT DEL SUBSÒL MARÍ

Un cop instal·lats els perfils de tomografia elèctrica s'ha procedit al registre visual del subsòl marí aprofitant la referència mètrica del cable. D'aquesta manera s'ha diferenciat les zones cobertes de praderes de posidònia sobre roca, sobre sorra i les zones absents de vegetació.

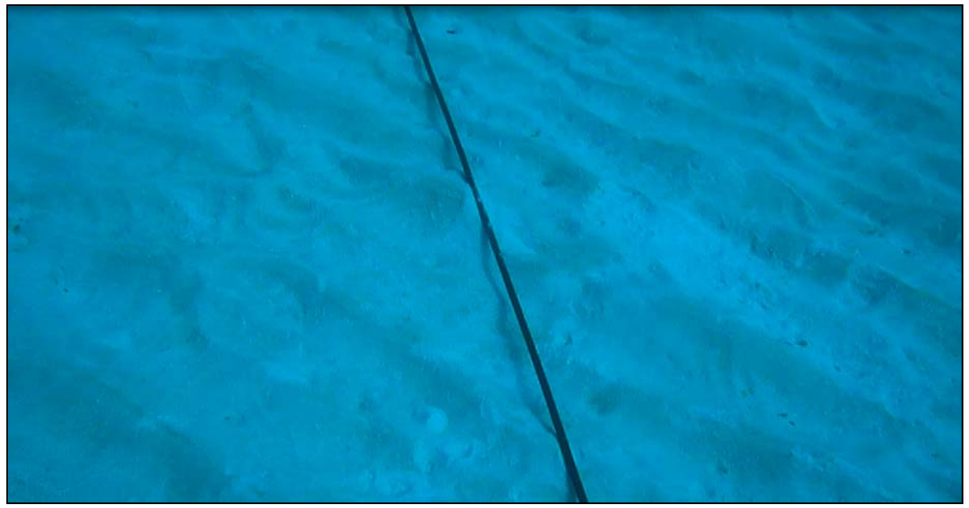
A més s'ha realitzat una sèrie de sondejos manuals amb varilla metàl·lica per tal de determinar la potència de sorra present en diferents punts. El resultat es troba situat al plànol adjunt.
No s'ha penetrat més de 70cm a través de les sorres del fons marí, sent la majoria de potencies d'uns 40cm, donant "rebuig" a aquesta profunditat. S'interpreta com la presencia aflorant de les calcarenites i marges blaves dures.
La presencia i espessor dels sorrals marins és variable d'acord amb la dinàmica marina estacional. Entre aquesta sorra poden trobar-se cantos rodats de peu de tal·lus de diàmetre Ø4-10cm.

Perfil Alternativa 1 (Tomografia TE-MAR2)			
Punt de mostreig	UTM X	UTM Y	Potència de sorra
#1	602608.006	4410161.261	50 cm
#2	602637.346	4410135.023	20 cm
#3	602652.195	4410107.919	20 cm
#4	602669.831	4410086.618	30 cm
#5	602675.011	4410077.634	40 cm
#6	602681.917	4410068.402	40 cm
#7	602689.188	4410049.871	50 cm
#8	602693.261	4410045.867	50 cm
#9	602690.347	4410046.792	70 cm
#10	602721.830	4409982.294	0,20m
#11	602734.723	4409960.988	0.20m

Perfil Alternativa 2 (Tomografia TE-MAR1)			
Punt de mostreig	UTM X	UTM Y	Potència de sorra
#12	602520.191	4409853.781	Roca
#13	602506.926	4409842.413	Roca
#14	602504.114	4409838.332	20 cm
#15	602502.066	4409853.781	Roca

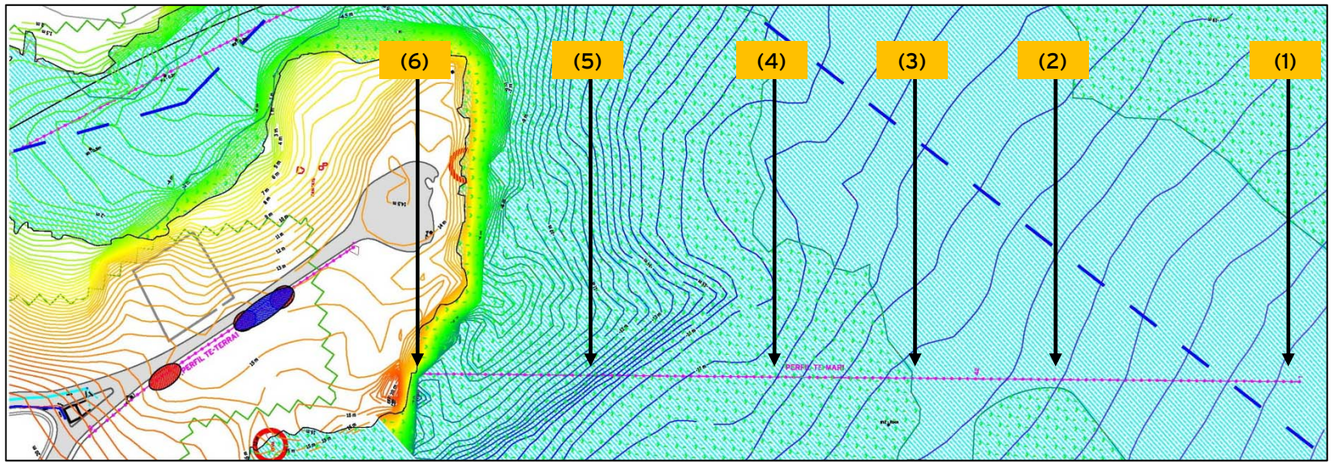


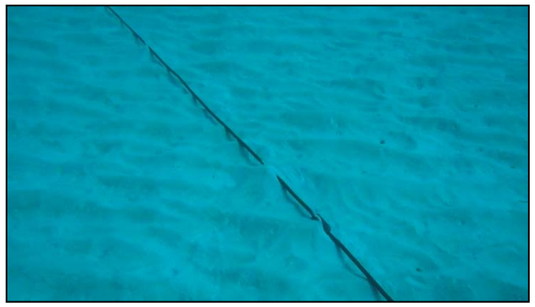
Sorrals verificats. Fotografia del sorral de l'alternativa 1 – Tomografia TE-MAR2



Sorrals verificats. Fotografia del sorral de l'alternativa 2 – Tomografia TE-MAR1

Inspecció de l'alternativa 2 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR1





(1) Sorral a l'nici del perfil TE-MAR1. La potencia de sorra en aquest tram oscil·la entre 20cm i 50cm



(2) A uns 90 metres de l'inici del perfil s'observa un afloament rocós. Posteriorment continua el sorral.



(3) Aproximadament a partir dels 150 metres de perfil comença la pradera de posidònia de manera contínua. Els primers metres es diposita sobre sorra i posteriorment sobre roca.



(4) Posidònia arrelada sobre terreny rocós.

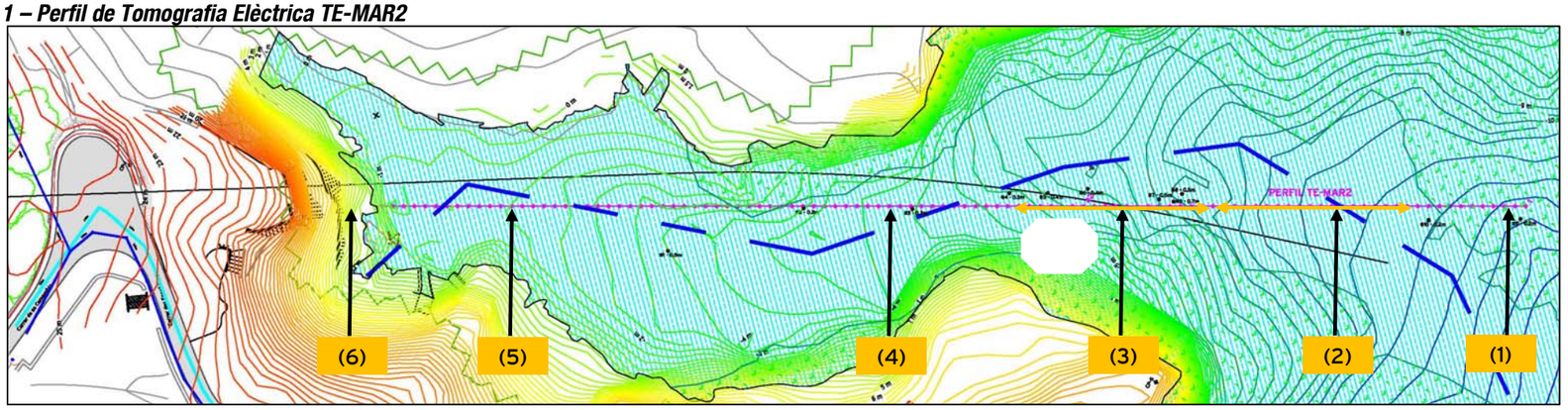


(5) Els últims metres de perfil s'observen blocs de grans dimensions situats al peu de l'escarpat talús



(6) Final de la inspecció del del perfil de tomografía TE-MAR1. Alternativa 2.

Inspecció de l'alternativa 1 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR2





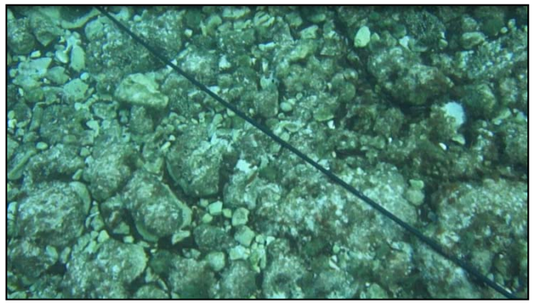
(1) Pradera de Posidonia.



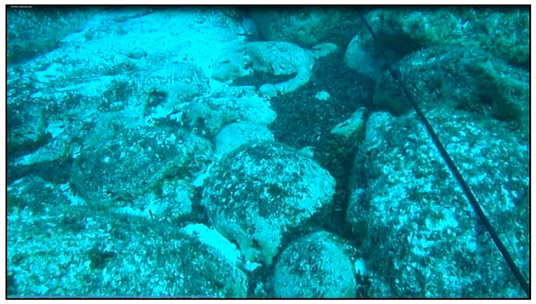
(4) Apareixen afloraments de roca



(2) Sorral



(5) La roca del fons es veu molt alterada i intensament fracturada



(3) Codols i grans blocs dins del sorral



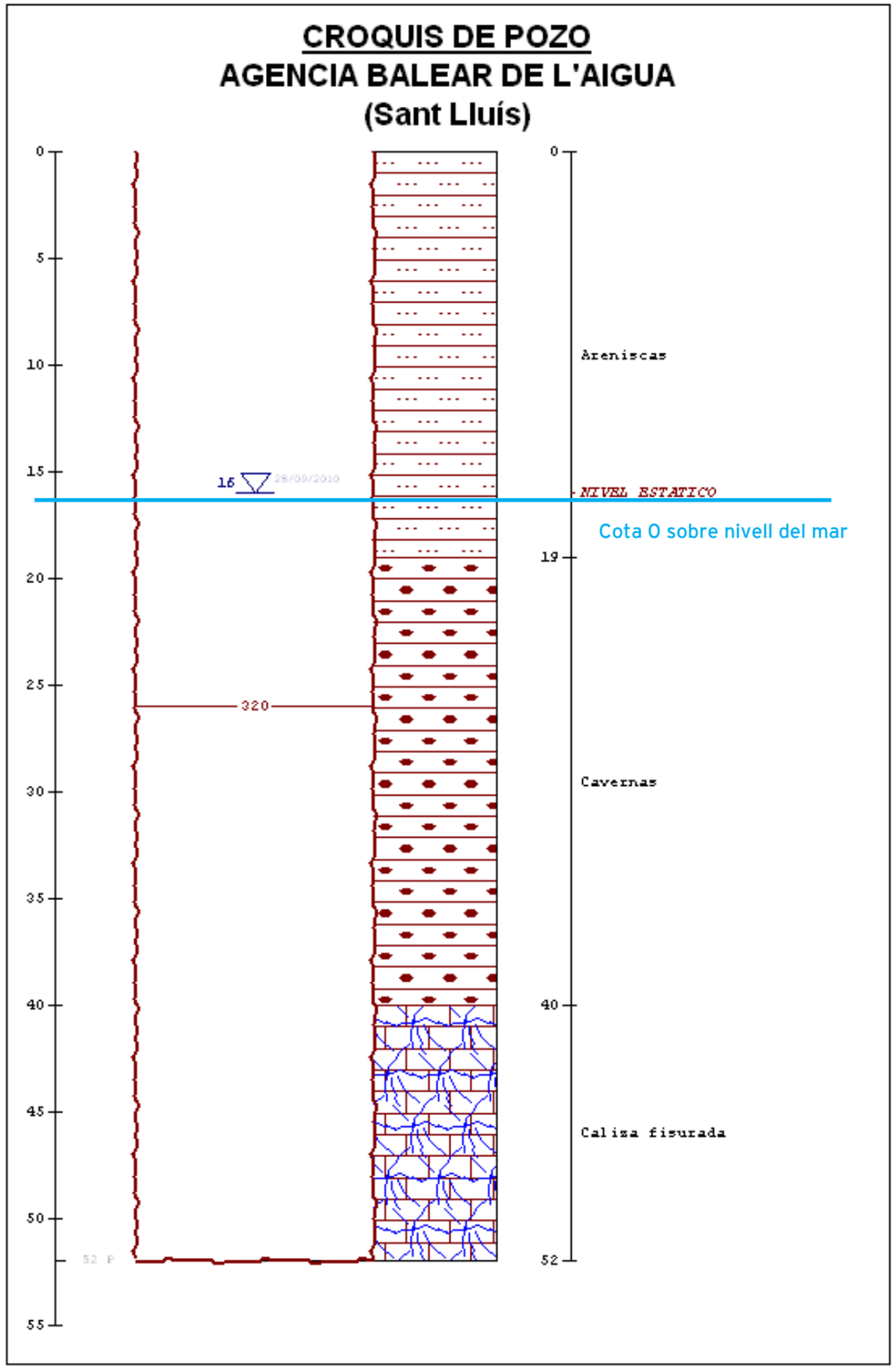
(6) Final de la inspecció del del perfil de tomografía TE-MAR2. Alternativa 1.

9. RECOPILACIÓ DE SONDEJOS

La informació litològica disponible de la zona es la testificació realitzada es la columna d'un dels dos sondejos d'infiltració situats a la cruïlla sud del carrer des Fonoll Marí. (columna adjunta)
Es conegut que durant els treballs, i tal i com s'indica en la columna, el sondista sembla descriure un tram com a caverna o cavitat, que en aquest cas sembla ser buida.
No es disposa de mes informació i no s'han pogut realitzar treballs de verificació dels dos pous, ja que els dos actualment es troben segellats.
La cota de la caverna es situa per sota dels 0 msnm.

No ha estat possible testificar el sondeig, ja que no es guarden les caixes de les mostres.





10. DETECCIÓ DELS SERVEIS EXISTENTS MITJANÇANT GEORADAR (GPR)

DESCRIPCIÓ

El sistema G.P.R. (ground penetrating radar) és un mètode d'investigació geofísic indirecte i no destructiu que utilitza la propagació de les ones electromagnètiques. L'expansió de les ones depèn de les característiques electromagnètiques dels materials i objectes en el subsòl. L'existència de canvis notables en aquests paràmetres provoquen una reflexió d'una part dels impulsos que d'aquesta manera arriben al receptor de la superfície en funció de la variable de temps. Les ones reflectides es registren dins d'un marc de temps (0 ns – 200 ns). Després de determinar la velocitat amb que les ones es propaguen pel subsòl, es pot calcular la velocitat dels objectes i les capes, permetent la reconstrucció de les discontinuïtats i anomalies presents al llarg de la secció vertical.
Al laboratori un professional processa amb l'ajut d'un ordinador les dades registrades digitalment. Un software adequat d'avaluació permet seguir amb el processament de les dades, com per exemple filtres digitals i impresos en color de les dades en forma de *radargrames*.

Avantatges

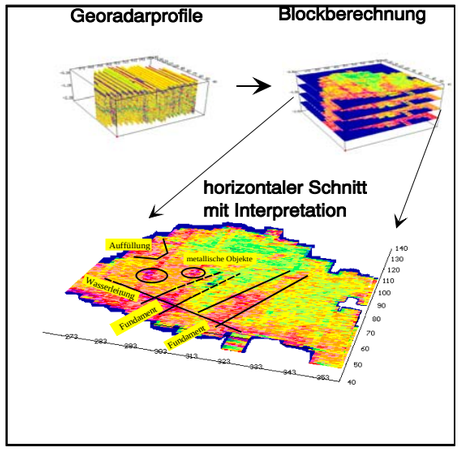
Els principals avantatges de l'ús d'un mètode geofísic com el georadar són els següents:

- Reducció del número d'assaigs destructius (sondeigs i cates) necessaris per fer la prospecció i realitzar la interpolació dels resultats.
- Rapidesa en la presa de dades.
- Control de les dades durant la prospecció.
- Prospecció en continu.
- Localització amb alta resolució.
- Localització de serveis (formigó i PVC inclosos).
- Determinació de les característiques litològiques del subsòl.

Aplicacions

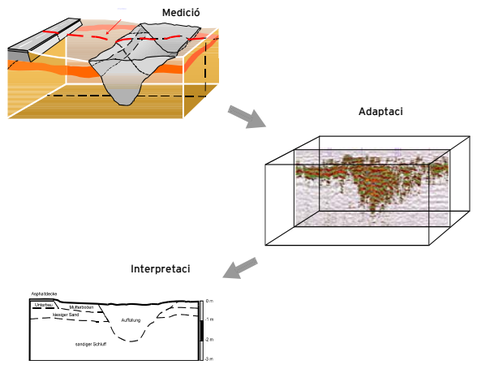
- Localització d'objectes artificials i serveis (conduccions de diferents tipus, cimentacions, galeries, ruïnes, etc.).
- Localització d'objectes naturals (blocs rocosos, plans de lliscament, etc.).
- Localització d'un substrat rocós sota de sediments.
- Reconeixement de canvis litològics al substrat.
- Estratigrafia de sòls i nivells estratificats.
- Hidrogeologia: permet conèixer la situació del nivell freàtic.
- Fracturació i alteració de roques.
- Alteracions en formigons i asfalts.
- Circulació de aigües sota cobriments d'obra.
- Presència de forats i fractures no visibles.

ESPECTRE DE RENDIMENT
GEOFÍSCA, GEOLOGIA, HIDROLOGIA, GEOTÈCNIA



- Localització i documentació de tubs.
- Reconeixements arqueològics.
- Investigacions d'edificis.
- Investigacions geofísiques i geològiques.
- Comprovació de materials sense destrucció.
- Reconeixement d'abocadors.
- Geodèsia.

- Reconeixement geofísic-geològic del terreny.
- Reconeixement geofísic-geològic pel traç d'un encreuament d'un riu.
- Reconeixements per traços de perforacions horitzontals dirigides i convencionals.
- Investigacions del subsòl i asfalts de carreteres.



Unitats

L'equip de georadar RAMAC/GPR (ground penetrating radar) està format per les següents unitats:

- Unitat de transmissió (emet les ones electromagnètiques).



- Unitat de recepció (rep resposta del substrat).

- L'existència de diferents feines exigeix la utilització de diferents antenes, al dependre de la profunditat i la capacitat de resolució de les ones amb la freqüència elegida. L'equip del que es disposa té antenes des de 1 Ghz fins 25Mhz, per poder realitzar investigacions des de uns centímetres (1 Ghz) fins 18 metres (25 Mhz). Amb aquesta variabilitat de freqüències es pot adaptar l'estudi a las necessitats del client.



- Unitat de control; administra i rep les dades de les antenes i les transmet l' ordinador personal.

- Ordinador SIEMENS SIMATIC FIELD PG; permet programar els paràmetres amb els quals es realitzarà el perfil, així com realitzar el tractament i interpretació de les dades rebudes, permetent la visualització del perfil mentrestant es va realitzant en el camp.

FASES DE L'ESTUDI

PLANIFICACIÓ DE L'ESTUDI

- Realització d'un croquis amb els serveis i objectes susceptibles a ser afectats.
- Marcatge in situ dels eixos de investigació.
- Determinació de l'ample de la zona a estudiar.



REALITZACIÓ DELS PERFILS DE INVESTIGACIÓ

- Perfils longitudinals i transversals per obtenir una xarxa tridimensional de investigació i així tenir situades les anomalies amb coordenades X, Y, Z.

ESTUDI TOPOGRÀFIC

- Aixecament de la zona d'investigació per la situació dels resultats del georadar en cartografia.

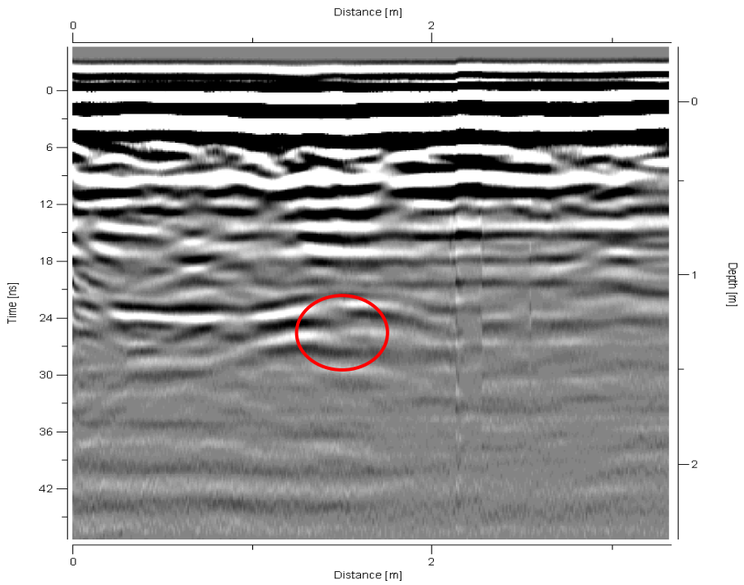
Els serveis detectats s'han topografiat "in situ" amb les cotes exactes en el punt on s'hanlocalitzat.



ESTUDI DE GABINET

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS.

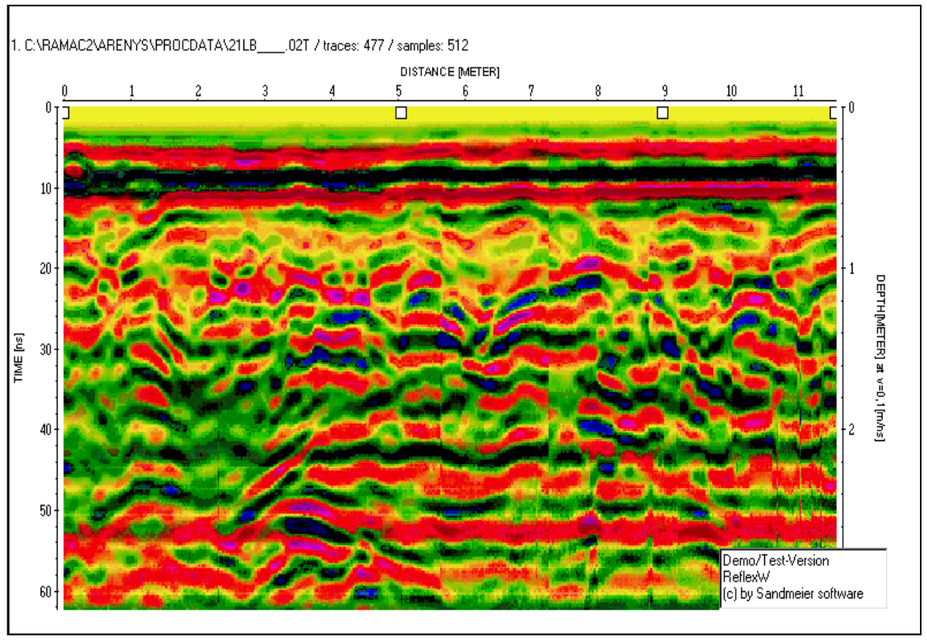
- Controls de qualitat dels resultats obtinguts amb l'objectiu d'eliminar els possibles errors de reflexió produïts per causes externes com les característiques litològiques.



- Interpreta ència i intensitat reflectides obtenint els primers indicis d'anomalies locals en la reflexió de les ones electromagnètiques.

- Interpretació i associació dels perfils longitudinals i transversals realitzats per obtenir les anomalies coincidents en cada un.

- Detecció tridimensional de la distribució dels objectes i característiques de la anomalia. Estimació del diàmetre i tamany del cos que la origina. Definició i expressió analítica de la anomalia segons cinc paràmetres: estructura de la anomalia, velocitat de propagació de les ones electromagnètiques, coordenades X-Y-Z de l'objecte en el terreny, tamany i forma de l'objecte i configuració de les antenes.



- Per tant, per la correcta interpretació dels resultats obtinguts pel georadar és necessari que aquests siguin tractats per un professional amb experiència, obtenint així la localització de serveis en planta, profunditat, i les característiques del subsòl com material de reblert, roca, materials argilosos, bolos, etc.

REPRESENTACIÓ DELS RESULTATS

- Representació gràfica dels resultats mitjançant suport informàtic CAD: Design-CAD i Auto-CAD.
- Elaboració de plànols en planta i perfil dels resultats.
- Marcatge in-situ.

CONCLUSIONS

- El principal objectiu de l'estudi de georadar és la localització de serveis a altres objectes (pedres, roques, murs, etc.) que es troben en el subsòl i poden afectar al traç de la obra, així com les direccions que segueixen aquests.
- Analitzats tots els paràmetres característics mencionats en els apartats anteriors, els resultats queden reflectits en els corresponents plànols.
- Les profunditats queden referides al plànol de comparació i les longituds de la primera marca de l'eix central de l'estudi. El plànol de comparació queda definit pel terreny en tota la seva longitud.
- La profunditat màxima de investigació vindrà condicionada per les característiques electromagnètiques del terreny.
- La profunditat dels objectes està calculada en la part superior d'aquests, associant-se a aquesta zona el primer desfàs la reflexió obtinguda pel radar.
- Partint de paràmetres propis del terreny, la estimació de la profunditat i la precisió en la longitud horitzontal vindrà corregida per un 15% de tolerància.

11. ESTUDI DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA

Prospecció elèctrica

La prospecció elèctrica té com a objectiu la caracterització dels materials del subsòl mitjançant la distribució espacial de les seves propietats elèctriques.

Mètode de les resistivitats: Tomografia Elèctrica

El mètode de les resistivitats es basa en la mesura del potencial entre un parell d'elèctrodes puntuals A i B anomenats d'emissió. A partir d'aquests elèctrodes s'injecta al terreny un corrent continu d'una intensitat determinada que crea un camp elèctric. Un altre parell d'elèctrodes M i N (potencials) connectats a un voltímetre s'encarreguen de mesurar aquest camp elèctric mitjançant la diferència de potencial produïda entre ells

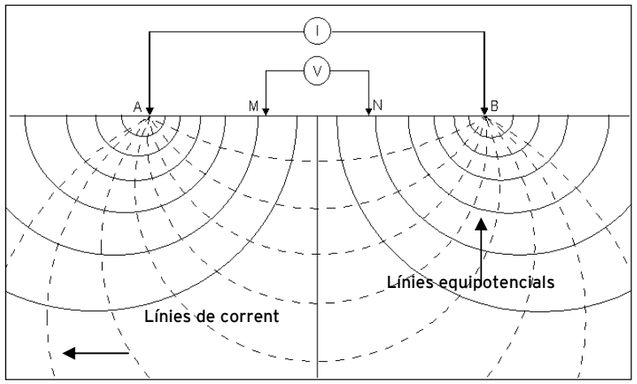


Figura 1.- Esquema de la distribució vertical de les línies de corrent i línies equipotencials en un terreny homogeni

A partir del valor de corrent injectat i el voltatge mesurat s'obté la resistivitat aparent del subsòl.

Aquesta està definida com:

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta v}{I}$$

On K es una constat que depèn de la geometria de cada dispositiu, v es la diferència de potencial mesurat sobre el terreny i I el corrent injectat.

La resistivitat aparent obtinguda únicament coincidirà amb el valor real en una situació en la qual la resistivitat del subsòl sigui constant per a tot el volum estudiat.

Algunes propietats que afecten els valors de resistivitat dels sòls i les roques son:

- Porositat, dimensió dels porus i la seva interconnexió.
- Humitat del sòl (contingut d'aigua).
- Electròlits dissolts.
- Temperatura del fluid (la resistivitat decreix amb un increment de la temperatura)
- Conductivitat dels minerals presents.

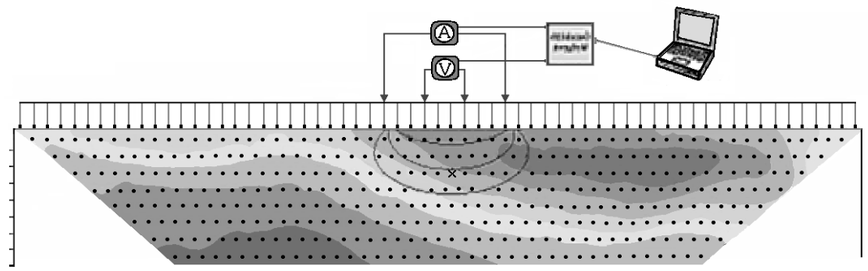
Cada material presenta un rang de resistivitats reals més o menys característic (Taula 1):

Naturaleza del terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	5 a 30
Limo	20 a 100
Materia orgánica	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	10 a 50
Marga compacta	100 a 200
Marga arcillosa	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silícea	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Caliza margosa	100 a 300
Caliza compacta	1000 a 5000
Caliza fracturada	500 a 1000
Pizarra	50 a 300
Granito o gres poco alterados	1500 a 10000
Granito o arenisca muy alterados	100 a 600

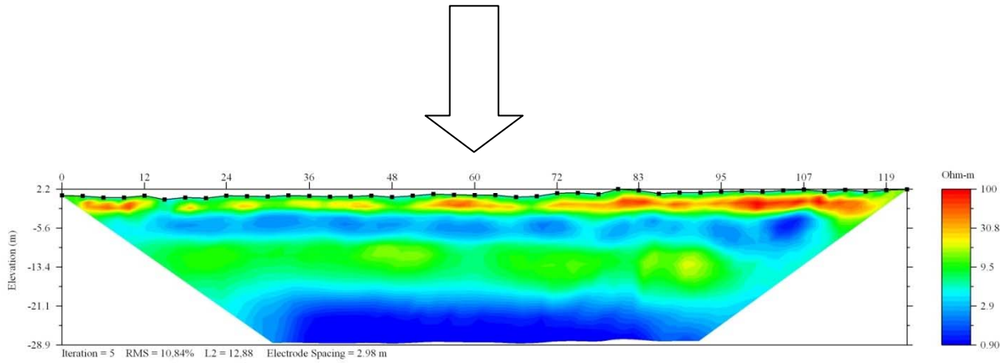
Taula 1.- Valors mitjos aproximats de la resistivitat en funció del terreny

El mètode de la TOMOGRAFIA ELÈCTRICA es una evolució del sondeig elèctric vertical (SEV) on s'obtenen de manera informatitzada una sèrie de mesures de resistivitat aparent del subsòl combinant un número determinat d'elèctrodes (24, 48, 72, 96,...). Segons la posició d'aquests elèctrodes el corrent penetrarà més o menys en el terreny.

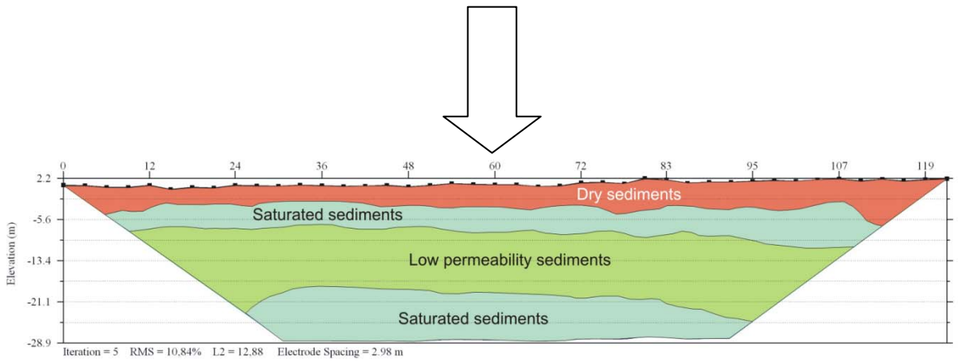
El resultat final serà una secció de resistivitats aparents anomenada "pseudosecció geoelèctrica" a varis nivells de profunditat. Aquestes dades son tractades posteriorment mitjançant algoritmes matemàtics d'inversió per a obtenir una imatge de Resistivitat-Profunditat "real" que permet la seva interpretació tant vertical com horitzontalment.



Esquema de la disposició multi-electròdica controlada per ordinador



Pseudosecció obtinguda amb el programa de inversi´



Interpretació de la pseudosecció geoelèctrica 2D

Aplicacions

- Estudis geològics. Potències estratigràfiques, localització del basament rocós, continuïtats laterals, etc.
- Investigacions geotècniques.
- Investigacions relacionades amb l'àrea de la construcció.
- Detecció de cavitats i zones de fractura.
- Hidrogeologia. Exploració d'aigües subterrànies.
- Estudis mediambientals. Cartografia de plomes contaminants.
- Imatges de tomografia de sondeig a sondeig i de sondeig a superfície.
- Investigacions destinades a perforacions horitzontals, tuneladores, etc.
- Estudis arqueològics.
- Exploració de medis marins. Possibilitat d'obtenir imatges del subsòl marí.

Equip SuperSting R8 IP

Les dades de imatges de resistivitat s'adquireixen amb l'equip SuperSting Marine de 8 canals de l'empresa Advanced Geosciences, Inc (Austin Texas, USA). L'equip de camp consta de:



- Unitat central SuperSting.
- Cables de connexió als electrodes.
- Electrodes d'acer inoxidable (màx. 84) .
- 1 ó 2 bateries externes de 12V DC (100W ó 200W respectivament)

La seqüència de presa de dades s'introdueix al SuperSting i posteriorment es descarrega l'arxiu de les resistivitats aparents del terreny obtingudes. Aquest procés es realitza amb un ordinador i un software específic de l'equip.

Software de inversió EarthImager 2D, 3D

Les dades preses per l'equip SuperSting són valors de la resistivitat aparent del terreny. Per tal d'obtenir els valors reals, s'ajusten aquestes resistivitats aparents a un model teòric mitjançant un procés iteratiu fins que el nivell d'error es minimitza. El programa EarthImager de la mateixa empresa Advanced Geosciences és l'encarregat d'efectuar aquest procés matemàtic i de representar el perfil geoelèctric definitiu.

Estudi Geofísic

FASES DE L'ESTUDI

AIXECAMENT TOPOGRÀFIC

S'ha realitzat l'aixecament topogràfic de l'àrea on s'han de realitzar les perforacions per tal de situar els diversos perfils realitzats.
La situació exacte dels perfils es troba als plànols finals.



PROCÉS DE TACTAMENT DE LES DADES

Els perfils de tomografia elèctrica mostra un rang de colors que reflexa els valors de resistivitat elèctrica de les diferents formacions geològiques presents.
A partir dels valors obtinguts al camp s'ha seguit un procés per a la presentació final a l'informe:

- Correcció topogràfica del perfil. S'introdueix la cota relativa de cada electrode per tal d'ajustar el màxim possible la inversió de les dades amb un model real.
- Filtrat dels diferents perfils realitzats. S'han suprimit les dades que presentaven més soroll i s'han acotat els rangs màxim i mínim de resistivitat elèctrica.
- Homogeneïtzació de les dades. Per a una millor interpretació, s'ha unificat el valor màxim i mínim de resistivitat de tots els perfils, així s'obté la mateixa gama de colors. D'aquesta manera es poden associar materials de igual comportament elèctric de manera ràpida i sense confusions.

ESTUDI GEOFÍSIC (TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA)

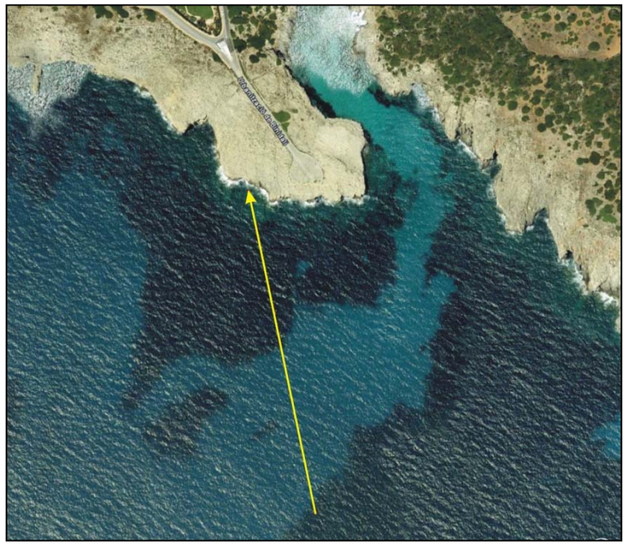
S'han realitzat tres perfils de tomografia elèctrica. 2 perfils integrament al mar i un perfil a terra. El dispositiu de mesura escollit ha estat Dipol-Dipol amb una separació electròdica de 3 metres.

Alternativa perforació	Perfils	Dispositiu de mesura	Separació electrodes	Nº electrodes	Longitud perfils
Alternativa 2	TE-MAR-1	Dipol-Dipol	3 metres	109	324 m
Alternativa 1	TE-MAR-2	Dipol-Dipol	3 metres	109	324 m
Zona terrestres (Alternativa 1 i 2)	TE-TERRA-1	Dipol-Dipol	3 metres	42	123 m

Resultats dels Perfils

Comentari i interpretació dels perfils realitzats:

- **Perfil TE-MAR-1**



Característiques del perfil:

Té una orientació geogràfica S-N. El seu inici se situa al mar a uns 23 metres de profunditat i es prolonga uns 324 metres fins a situar-se a pocs metres de l'escarpament. La separació entre electrodes s'ha fixat en 3 metres per tal d'aconseguir un bon compromís entre resolució de dades i penetració (≈20m). El perfil no permet la combinació amb electrodes terrestres i per tant continuar les medicions terra endins degut al gran desnivell del talús que impedeix mantenir el factor geomètric de cada electrode (la distancia entre electrodes ha de ser superior en la horitzontal).

INTERPRETACIÓ:

Les resistivitats elèctriques resultants s'han acotat entre els 0.10 Ohm.m fins a 20 Ohm.m igualant-les amb el perfil realitzat a l'interior de la cala. Les dades obtingudes després del procés de filtrat i inversió tenen un error final del model de 14,14%

Unitats diferenciades:

El model resultant de la inversió mostra diverses unitats amb contrastos elèctrics evidents:

Unitat superficial de resistivitat elevada **(1)**: S'observa una unitat continua en tot el perfil d'uns 2-3 metres de potència. Aquest contrast elèctric podria correspondre a un nivell de calacarenites o margues que afloren al fons marí. Per aquest motiu els sondejos manuals han donat "rebuig" a pocs centímetres confirmant la consistència rocosa.
Els últims 70 metres de perfil el model ens mostra uns màxims resistius **(1b)** més irregulars produïts per una zona de grans blocs rocosos del peu del talús.
Unitat de baixa resistivitat **(2)**: Els valors més baixos obtinguts es detecten en una unitat subjacent a l'anterior **(1)** amb una aparent continuïtat a tot el perfil. Geològicament aquesta unitat podria associar-se a margues sorrenques i margues argiloses amb certa permeabilitat. No es detecten grans heterogeneïtats laterals en aquesta unitat.

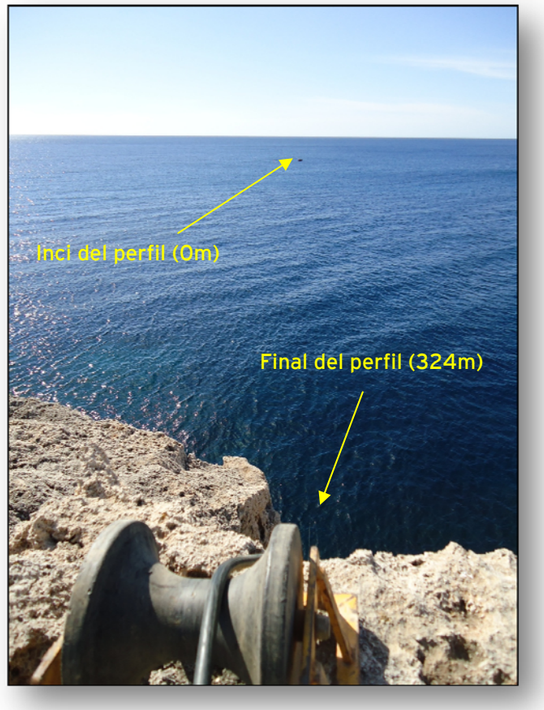
Punt d'entrada del cable al fons marí





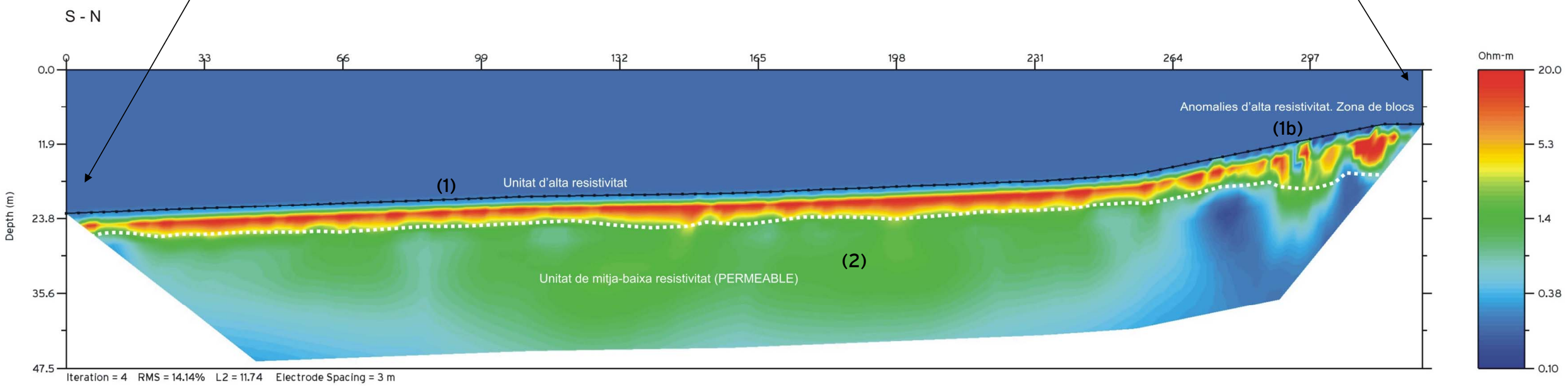
Punt de medició del perfil a 100m terra endins







PERFIL TE-MAR1



- **Perfil TE-MAR-2**



Característiques del perfil:

Té una orientació geogràfica SSE-NNW. El seu inici se situa al mar a uns 13 metres de profunditat i es prolonga uns 324 metres fins a situar-se al límit mar-terra a uns 1,5m de fondària. La separació entre electrodes s'ha fixat en 3 metres per tal d'aconseguir un bon compromís entre resolució de dades i penetració (≈20m). Igualment al'anterior perfil, aquest no permet la combinació amb electrodes terrestres i per tant continuar les medicions terra endins degut als desnivells irregulars i la impossibilitat de mantenir una alineació. Això altera el factor geomètric de cada electrode (la distancia entre electrodes ha de ser superior en la horitzontal).

INTERPRETACIÓ:

Les resistivitats elèctriques resultants s'han acotat entre els 0.10 Ohm.m fins a 20 Ohm.m igualant-les amb el perfil realitzat fora de la cala. El procés de filtrat i inversió de dades ha donat com a resultat un model amb un error teòric de 9,13%.

Unitats diferenciades:

El perfil resultant mostra un terreny més heterogeni geoelèctricament que l'anterior diferenciant les següents unitats:

Unitat resistiva superficial **(1)**: Igualment al perfil TE-MAR-1 es detecta una unitat d'uns 2-3 metres que en aquest cas es mostra continua fins als 145m. A partir d'aquest punt no es tant evident. S'ha confirmat l'existència d'una capa de consistència rocosa a pocs centímetres de profunditat,

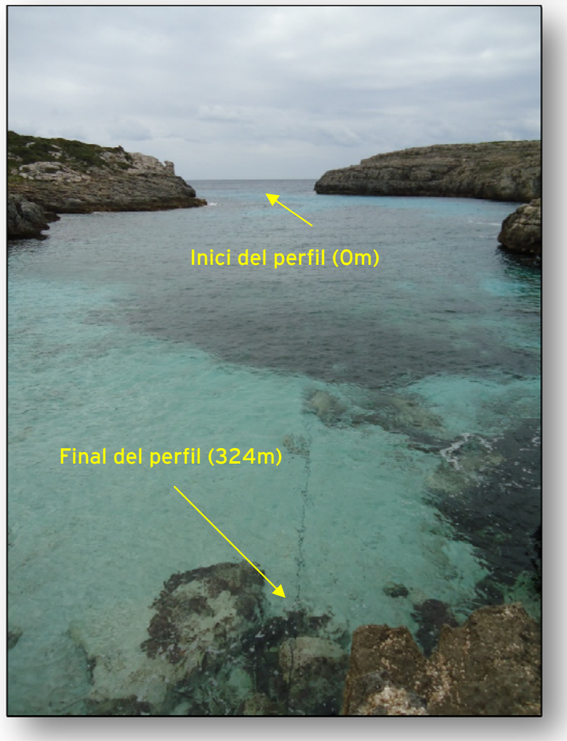
Els primers 120-130 metres de perfil mostren una similitud elèctrica amb l'anterior perfil TE-MAR1 amb una unitat de baixa resistivitat **(2)** subjacent al nivell resistiu **(1)** podent interpretar-se com la unitat detrítica formada suposadament de margues sorrenques amb cert grau de saturació salina.

Entre els 100-130m destaca de manera molt clara una unitat d'alta resistivitat **(3)** (possiblement impermeable o menys fracturada) que contrasta lateralment amb la unitat anterior. Els valors elèctrics obtinguts ens podrien indicar una litologia més impermeable (margues o calcàries massives) que farien augmentar la resistivitat.

En els últims 160 metres una unitat conductora **(4)** d'uns 10 metres de potencia es fa evident per sobre de l'anterior unitat resistiva. Podria tractar-se d'una unitat permeable saturada d'aigua marina, ja sigui per tractar-se d'una litologia més fracturada o detrítica de granulometria que afavoreixi la transmissivitat hidràulica.

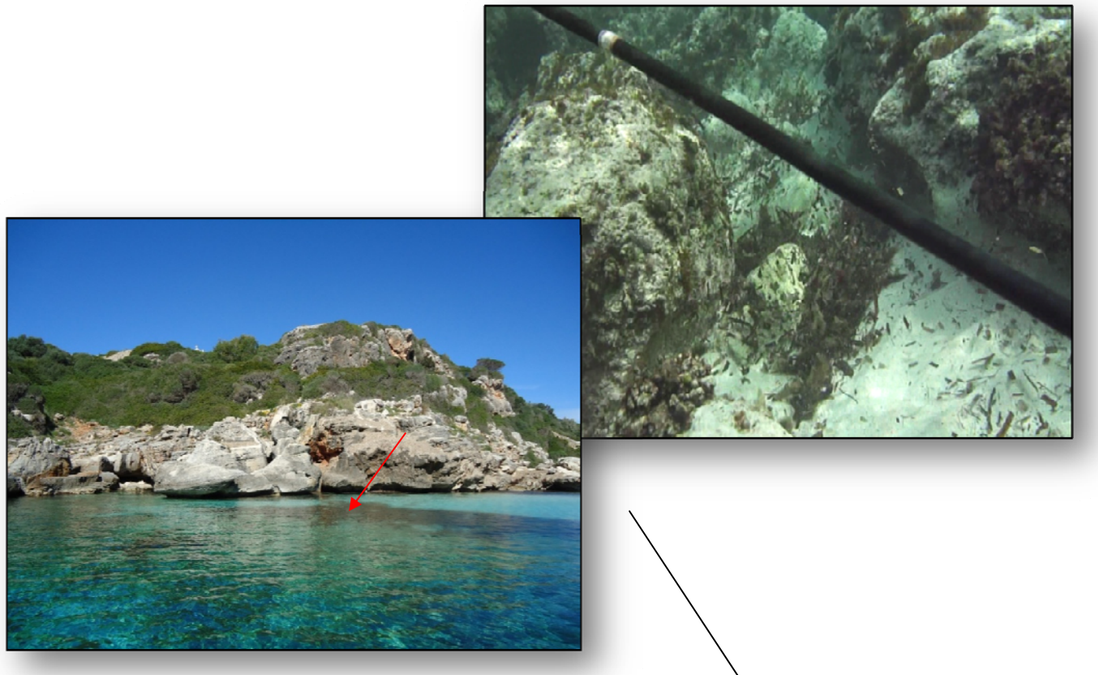


Punt de lectura del perfil

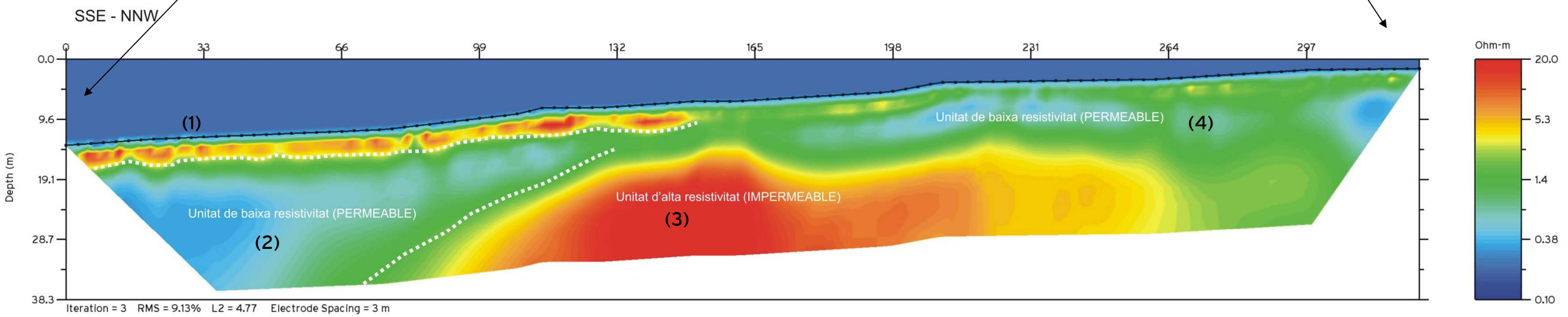


Final del perfil en el punt d'entrada a l'aigua





PERFIL TE-MAR2



- **Perfil TE-TERRA-1**

Característiques del perfil:



Té una orientació geogràfica SSE-NNW. El seu inici se situa al final del carrer en direcció al mar fins a la cruïlla on hi ha els pous d'infiltració. La separació entre electrodes s'ha fixat en 3 metres per tal d'assolir un bon compromís entre resolució i penetració (≈20m). S'ha aprofitat el marge de la calçada per poder clavar els electrodes i obtenir un acceptable contacte amb electrodes-terreny. D'aquesta forma s'ha obtingut un registre de la unitat superficial calcarenítica que precedeix les unitats inferiors detectades amb els perfils marins.

INTERPRETACIÓ:

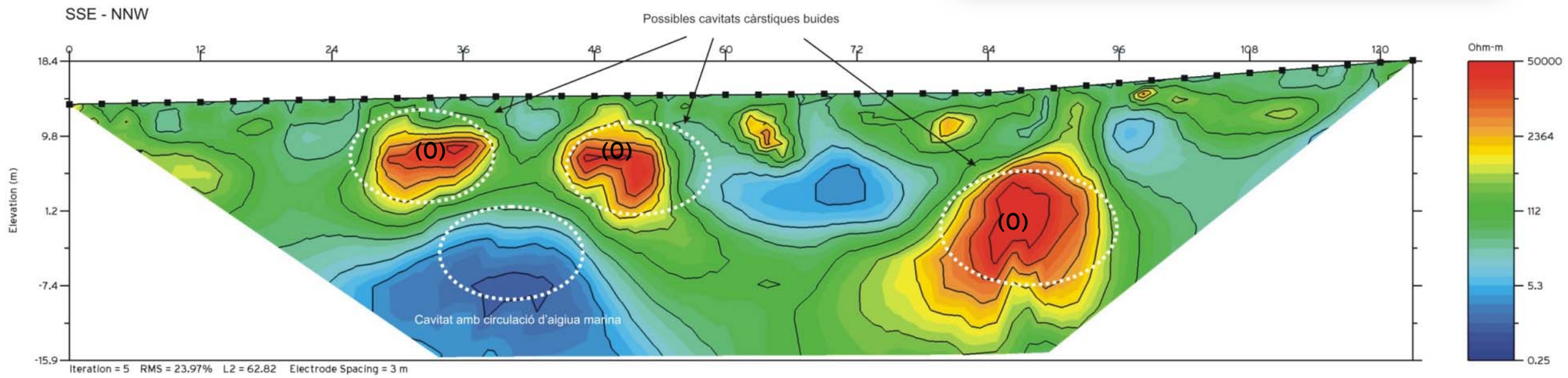
Les resistivitats elèctriques resultants s'han acotat entre els 0.25 Ohm.m fins a 50000 Ohm.m. S'ha tractat de manera individual degut a la gran diferència de resistivitat entre els dos medis. El procés de filtrat i d'inversió de les dades obtingudes ha permès reduir l'error fins al 23,97%.

Unitats diferenciades:

Els màxims de resistivitat detectats son extremadament alts associant-se a zones amb cavitats o cavernes **(O)** absents de sediments detrítics i d'aigua. Es detecten diversos punts indicats en el perfil.
Els valors mínims poden estar relacionats amb saturació del terreny amb aigua marina. A uns 40 metres de l'inici es detecta una zona que podria tractar-se d'una cavitat amb circulació d'aigua marina o simplement terreny detrític permeable salinitzat.



Final del perfil i punt de mesura



Conclusions particulars de la Tomografia Elèctrica

- El mètode geofísic emprat han permès conèixer les característiques del terreny de manera ràpida y no destructiva.

- Els perfils geoelèctrics obtinguts han donat com a resultat la delimitació d'unitats geoelèctriques diferents. Els canvis de resistivitat elèctrica de les diferents unitats són deguts a canvis del material i/o canvis en el grau d'humitat del terreny.

- Les **cavitats càrstiques (Unitat 0)** buides s'han interpretat com a màxims de resistivitat detectats en el perfil terrestre en diversos punts. Les observacions "in situ" i els resultats del perfil de tomografia confirmen l'existència de cavitats i fractures amb considerable grau de carstificació repartides aleatòriament dins la unitat superficial de calcàries coral·lines i calcarenites. Aquests resultats poden extrapolar-se a tota la zona superficial d'aquesta litologia afectada per processos càrstics (les 2 opcions de perforació estan afectades per aquesta unitat)

- Els perfils marins mostren una unitat superficial resistiva **(Unitat 1).** Els sondejos mecànics manuals realitzats en diversos punts dels perfils confirmen l'existència d'una capa de consistència rocosa donant "rebuig" a pocs centímetres. Podria tractar-se d'una capa aflorant de calcarenites o margues, o graves i bolos sota la fina cobertora sorrenca. Els últims 70 metres del perfil mostren uns màxims de resistivitat **(Unitat 1b)** més irregulars produïts per la zona de grans blocs del peu de talús.

- Subjacent destaca una unitat de baixa resistivitat **(Unitat 2)**. Aquesta es detecta en tot el perfil TE-MAR1 (mar obert) i en els primers 100-130 metres del perfil TE-MAR2. Pot atribuir-se a un terreny detrític saturat d'aigua marina. Tot i que no es tenen registres directes de cap sondeig, els resultats elèctrics fan pensar en una **unitat homogènia més favorable** per a la perforació.

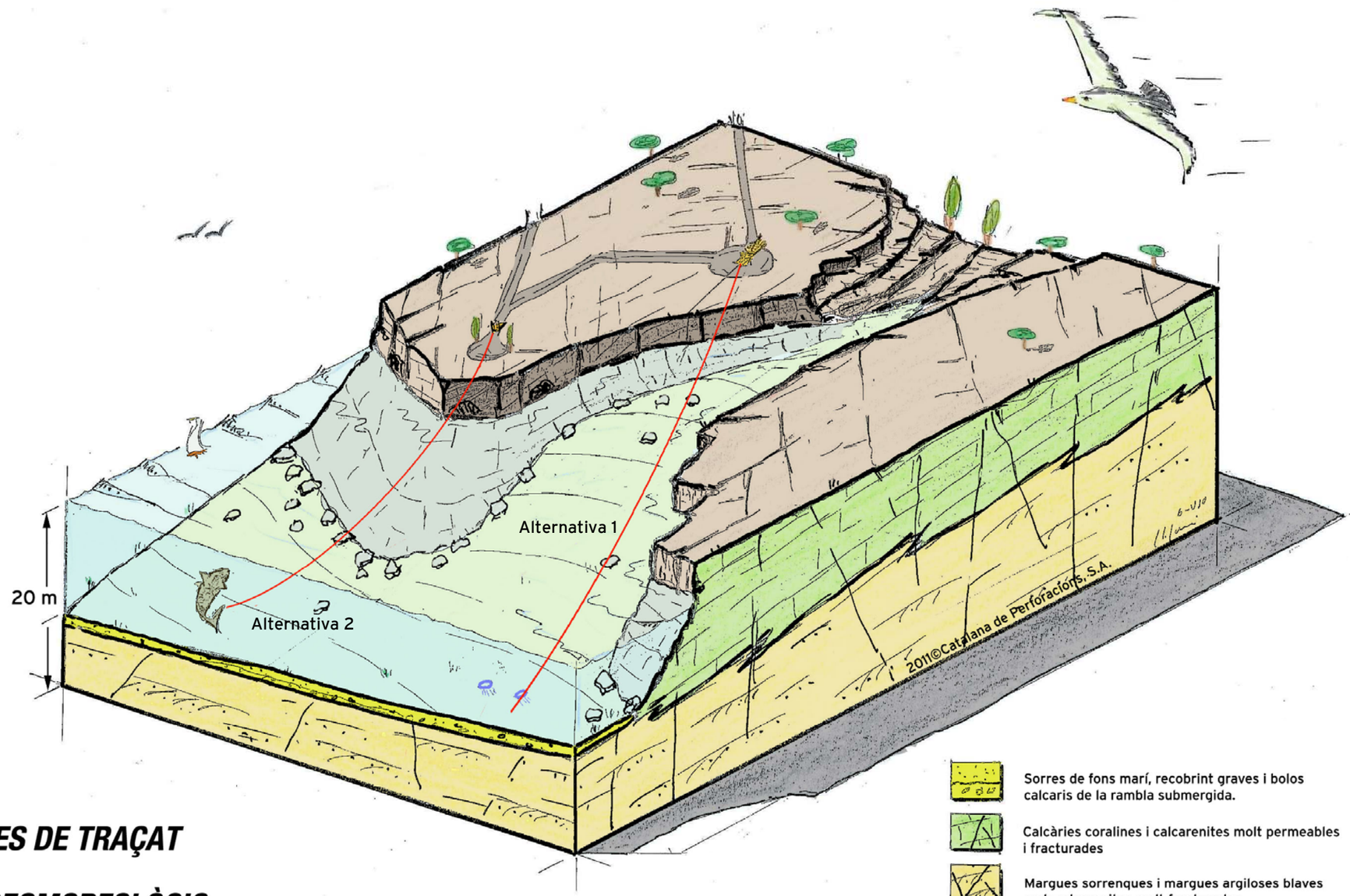
- El perfil marí situat a l'interior de la cala mostra una unitat resistiva **(Unitat 3)** a partir dels 100 metres i que s'estén en profunditat coincidint aproximadament amb la línia de costa o la entrada a la cala de Binidalí. Pot tractar-se d'una zona menys fracturada de calcaries o margues massives de caràcter impermeable.

- Els últims 160 metres del perfil TE-MAR2 (interior de la cala) es detecta una unitat elèctricament conductora (**Unitat 4**) d'uns 10 metres de potència sobre la **unitat 3** que podria definir-se com una zona salinitzada degut a un terreny detrític permeable o rocós fracturat.

- La **OPCIÓ 1** (dins la cala de Binidalí) de traçat de perforació implica per tant un terreny molt més **heterogeni** geològicament per sota de la unitat superficial de calcarenites fracturades.

- La **OPCIÓ 2** (mar obert) de traçat de perforació discorre per un terreny, segons les dades geofísiques obtingudes, més **homogeni** a cotes inferiors a la unitat superficial comuna a les 2 opcions.

12. MAPA GEOLÒGICS. DIAGRAMA GEOMORFOLÒGIC



ALTERNATIVES DE TRAÇAT

DIAGRAMA GEOMORFOLÒGIC

CALA BINIDALI (MENORCA)

13. CONCLUSIONS DE L' INVESTIGACIÓ REALITZADA.

1. Una vegada tractades i estudiades les dades obtingudes, es constata la presencia de cavitats importants i buides en la zona terrestre de la punta que tanca la Cala de Binidali, especialment a la franja de la cota 0, possiblement degudes a la pròpia acció marina.

2. Dels resultats obtinguts en les investigacions de Geofísica marina, s'observen zones d'alternança (discontinuïtats) del fons marí a l'interior de la Cala de Binidali, no sent així a la zona exterior, que es presenta com a uniforme.

3. No es detecta, en la zona d'estudi, la presència de grans arenals, aconseguint localitzar una profunditat màxima d'aquests de 0,70m, afavorint la sortida d'una PHD. L'escassetat de sorres, obligarà a dipositar l'emissari pel fons marí, sense possibilitat d'enterrar-lo completament.

4. Respecte a la viabilitat d'executar la perforació prevista és necessari valorar les dues alternatives per separat:

Alternativa 1 – Traçat interior per la cala Binidali.

- La zona d'emplaçament, una vegada topografiada és correcta, i permet l'emplaçament de la màquina de perforació dirigida. La resta de l'equip es pot emplaçar a la zona més ampla del carrer, sense més dificultats.
- El recobriment del nou traçat, és considera, a priori suficient, per tant, l'alternativa és factible, considerant termes geomètrics de disseny del traçat de la PHD.
- En el reconeixement del fons marí, no es detecten punts a destacar, i el final de la perforació podria sortir en un arenal, que segons s'ha verificat tindria un espessor d'uns 0,2-0,7m, correcte per treballs de PHD.
- Els treballs de tomografia elèctrica (TE-MAR2) mostren una zona d'elevada resistivitat entorn als 120 de perfil, que no s'ha pogut correlacionar amb cap de les unitats estudiades. Amb la informació actual no és possible descriure-la correctament. El que si que mostra el perfil elèctric, és 3 zones diferenciades de pas de la perforació (traçat de PHD no uniforme), raó per la qual, no s'aconsella aquest traçat.
- El tram inicial del que seria la perforació, comprès entre la parcel·la d'emplaçament i el mar, estarà constituït per un massís rocós previsiblement fracturat i amb cavitats, tal i com es constata en el perfil de tomografia terrestre TE-TERRA.
- En cas de seleccionar aquesta alternativa, si durant els treballs de perforació s'intercepten cavitats que no permeten avançar, no serà possible modificacar el traçat de la perforació, ja que la franja de pas es molt ajustada.
- **És valora amb un risc alt** executar aquest traçat degut factors geològics (resultats tomografia elèctrica) i limitacions executives (no hi ha possibles correccions de traçat en cas de contingències).

Alternativa 2 – Traçat exterior de la cala Binidali.

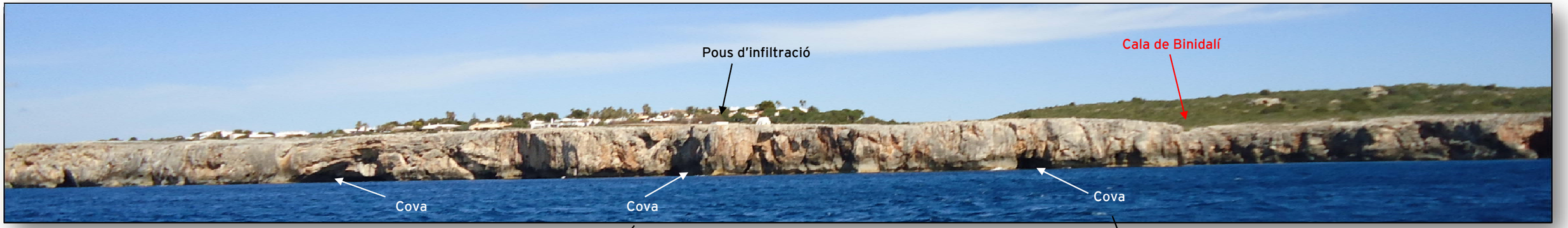
- La zona d'emplaçament també es correcte, ja que existeix una zona amplia i plana. Possiblement, en un disseny acurat de l'emplaçament, pugui fer necessari tallar l'accés a la rotonda final del C/Fonoll Marí. No obstant es mantindrà el pas per a veïns en la cruïlla C/Fonoll Marí amb C/de Sa Camamilla.
- El traçat, és el que contempla un major recobriment en el seu tram terrestre, i en principi és considera adequat.
- En el reconeixement del fons marí no es detecten incidències a destacar, només una zona de blocs d'acantilat, pròxim a la zona del penya-segat, que no ha de ser obstacle durant els treballs de perforació. A la zona de sortida els espessors de sorra són de l'ordre de 0,1 – 0,4m.
- Els treballs de tomografia elèctrica (TE-MAR1) mostren un forns marí uniforme a la profunditat on ha de discórrer la perforació, i denoten una possible crosta superficial, mes accentuada a la zona d'acantilats, posant de manifest l'existència previsible de blocs de peu de mont.
- El tram de major risc d'aquesta alternativa, igual que en l'alternativa 1, és el terrestre (veure treballs de tomografia elèctrica TE-TERRA), tram que es preveu cavernós i amb elevada fracturació. En aquest cas, aquesta incertesa, compta amb l'opció de modificar el traçat de la perforació, seguint nous traçats (ventall en planta) en el cas que s'interceptin cavitats que impedeixin l'avanç.
- Aquesta alternativa, es pot valorar amb un **risc mitjà**, ja que tot i tenir un tram terrestre cavernós i fracturat, es poden aplicar mesures habituals en treballs amb geologia com la present i inclús corregir lleugerament el traçat, en el cas que fos necessari evitar una gran cavitat. També s'ha de considerar que la geologia del fons marí que ens reflexa el perfil de tomografia elèctrica TE-MAR1, es uniforme, afavorint els treballs de perforació.

5. S'aconsella la instal·lació d'una canonada optimitzada als cabals de funcionament de la planta (diàmetre mínim), per tal de reduir així la quantitat de maniobres a realitzar per la instal·lació del tub emissari. Es proposa reduir el diàmetre de perforació de 400 a 355mm/315mm i utilitzar un tub de major pressió (PN16), per millorar la resistència del mateix, en funció de les necessitats hidràuliques.
6. Es recomana l'execució d'una perforació pilot d'investigació seguint el traçat de l'alternativa 2, per corroborar les dades obtingudes i sortejar les cavitats.

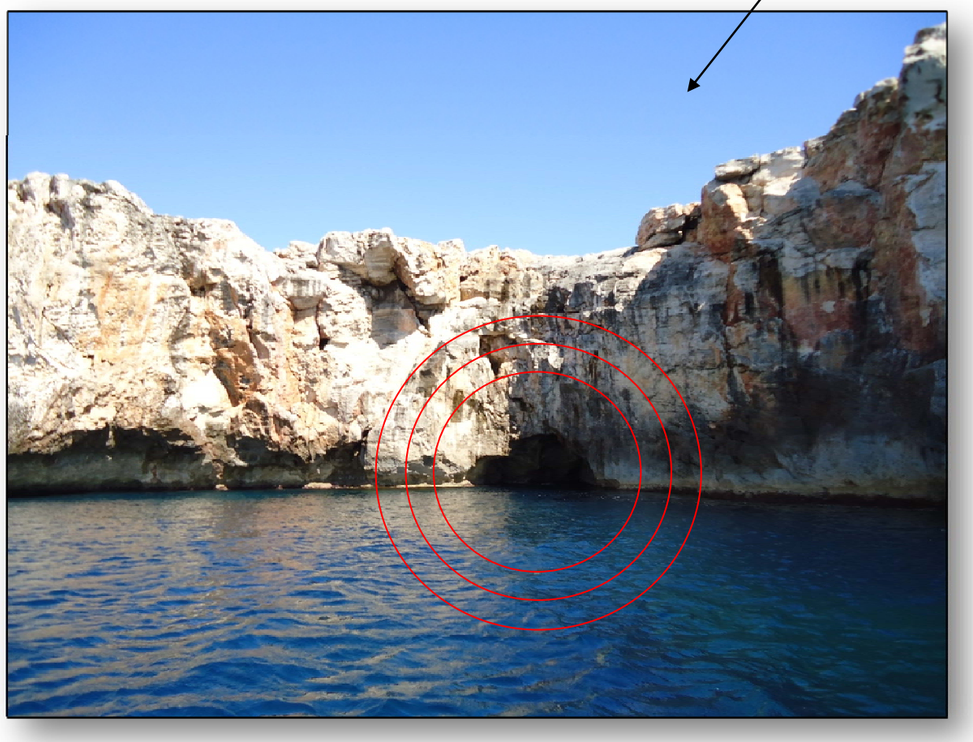
Amb tot el que es descriu en aquest informe, és adequat considerar que l'alternativa de perforació viable per executar l'emissari de la EDAR de Bindiali és el que segueix **l'Alternativa 2 (Traçat Exterior de la Cala Binidali).**

Departament Tècnic.
Catalana de Perforacions S.A.
11 d'Abril de 2011.

14. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



Panoràmica de la zona d'actuació (vista direcció nord)







Panoràmica de la cala de Binidalí (vista cap al oest)



Interior de la cala de Binidalí des de el cap de talús



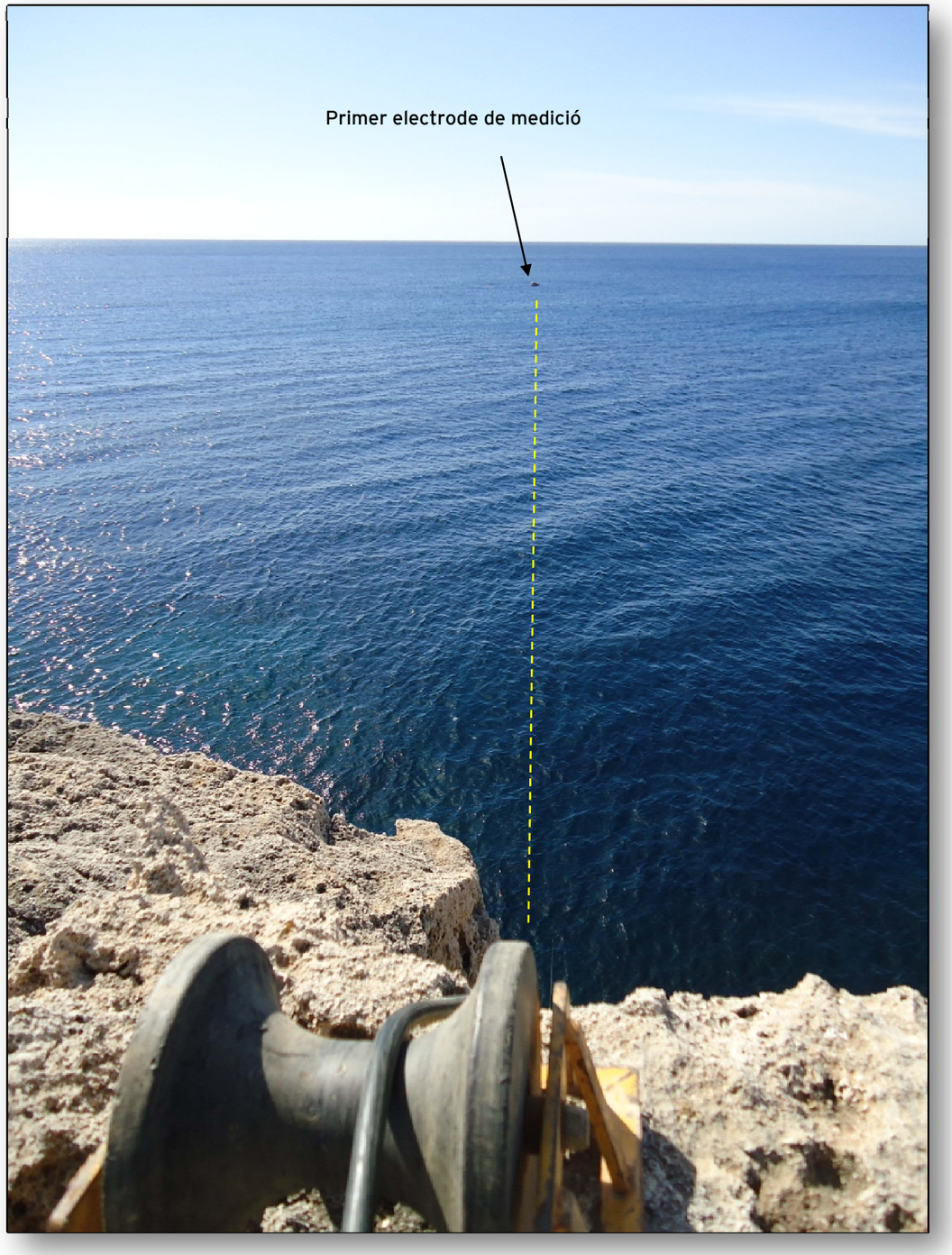
Talús on discorre la perforació (Alternativa 1)



Treballs de Tomografia Elèctrica – Estesa del cable del perfil TE-MAR1 (Alternativa 2)

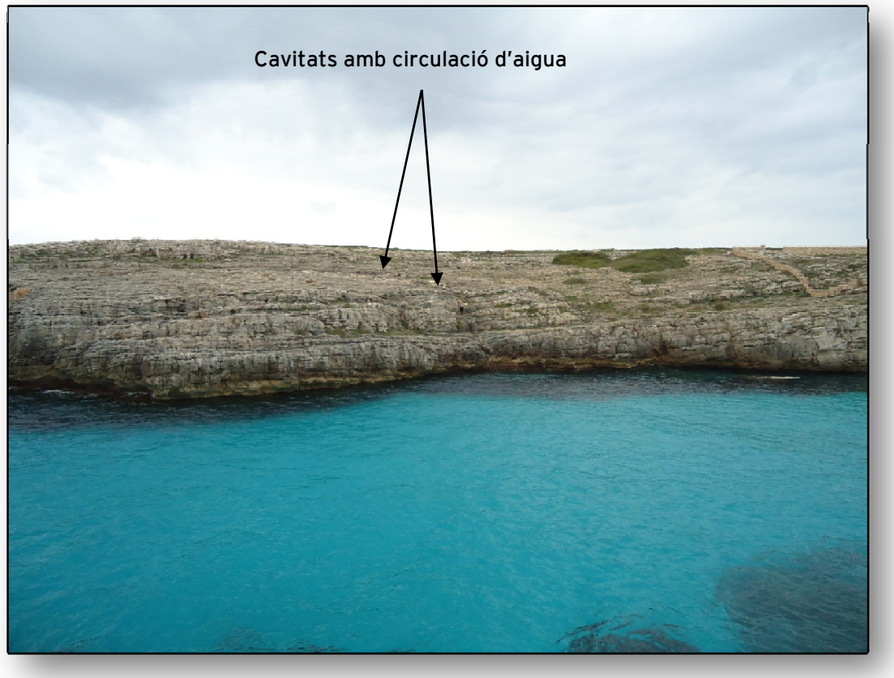


Treballs de Tomografia Elèctrica – Punt d'entrada del cable a l'aigua



Treballs de Tomografia Elèctrica - Inici i final de les lectures del perfil TE-MAR1 (Alternativa 2)

da



Cavitats superficials a les calcarenites amb circulaculació d'aigua



Talús per on ha de discorre el traçat de la perforació (Alternativa 1)



Mur que limita la zona d'ocupació de la entrada de la perforació (Alternativa 1)



Zona d'entrada proposada (Alternativa 2)



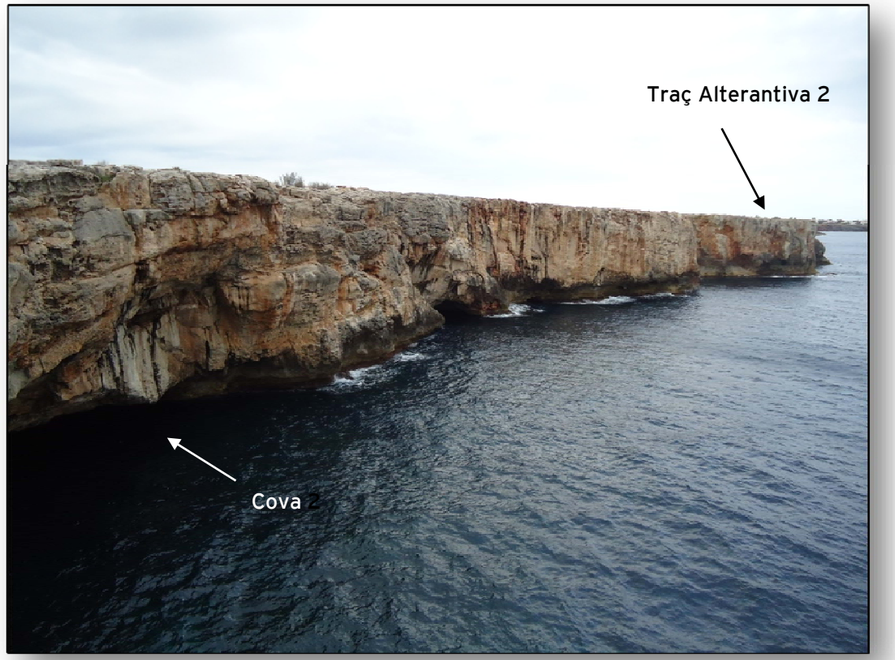
Zona d'ocupació (Alternativa 2)



Traçat per on discorre el traçat de la PHD (Alternativa 2)



Treballs de Topografia



Vista de l'escarpat talús de la zona estudiada des de l'oest

GR

© Catalana de Perforacions S.A.

catalanade PERFORACIONS

Pol. Ind. Santa Anna I, Km. 4,200
08251 SANTPEDOR (Barcelona)

Tel. 902 93 29 49
perforacions@catalanadeperforacions.com

GRO

catalanade PERFORACIONS

Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida.

T.M. de Maó. MENORCA

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

Document nº2 - Plànols

Abril de 2011



Situació i Localització E: 1/12.000.000



Situació i Localització E: 1/500.000



Situació i Localització E: 1/2.500.000

catalanade PERFORACIONS
Polígon Industrial Santa Anna
Carretera de Navarcles a Basella, km 4,200
08251 - Santpedor - Barcelona

TÍTOL: ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA


PLÀNOL: 1 de 4
SITUACIÓ


SITUACIÓ: CARRER DE SA CAMAMIL·LA / CARRER DES FONOLL MARÍ

LOCALITAT: BINIDALÍ/ MENORCA

CLIENT:
GOVERN DE LES ILLES BALEARS
CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT
AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP100506101B	MARÇ DE 2011	INDICADA





LLEGENDA

- Punt de verificació profunditat sorra
- Perfil de Topografia Elèctrica
- Límit "deslinde" de la zona de domini públic
- Límit de servitud de protecció
- Eix teòric traçat projecte emissari
- Praderes de posidònia localitzades
- Línia de costa topografiada
- Sanejament
- Canonada aigua
- Línia elèctrica

DADES DE TOPOGRAFIA

SISTEMA DE COORDENADES:

COORDENADES U.T.M. FUS 31 N (EUROPEAN DATUM 1950)

TRANSFORMACIÓ: IBERIA

ELIPSOIDE: INTERNATIONAL (HAYFORD)

SISTEMA ALTIMÈTRIC: COTES RELATIVES AL MAR (ALTURA 0,0m +/- A -0,6m)

catalanade PERFORACIONS
Polígon Industrial Santa Anna
Carretera de Navarcles a Basella, km 4,200
08251 - Santpedor - Barcelona

SIMBOLOGIA:

- sanejament
- aigua
- telefònica
- enllumenat
- semàfors
- gas
- electricitat
- telecomunicacions
- tub no associat
- fanal
- objecte aillat
- material de reblert
- formigó

TÍTOL: ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA


PLÀNOL: 2 de 4
PERFIL DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA. ALTERNATIVA 1


SITUACIÓ: CARRER DE SA CAMAMIL·LA / CARRER DES FONOLL MARÍ

LOCALITAT: BINIDALÍ/ MENORCA

CLIENT:
AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP100506101B	MARÇ DE 2011	1/200





LLEGENDA

- Punt de verificació profunditat sorra
- Perfil de Topografia Elèctrica
- Límit "deslinde" de la zona de domini públic
- Límit de servitud de protecció
- Eix teòric traçat projecte emissari
- Praderes de posidònia localitzades
- Línia de costa topografiada
- Sanejament
- Canonada aigua
- Línia elèctrica

DADES DE TOPOGRAFIA

SISTEMA DE COORDENADES:

COORDENADES U.T.M. FUS 31 N (EUROPEAN DATUM 1950)

TRANSFORMACIÓ: IBERIA

ELIPSOIDE: INTERNATIONAL (HAYFORD)

SISTEMA ALTIMÈTRIC: COTES RELATIVES AL MAR (ALTURA 0,0m +/- A -0,6m)

catalanade PERFORACIONS
Polígon Industrial Santa Anna
Carretera de Navarcles a Basella, km 4,200
08251 - Santpedor - Barcelona

SIMBOLOGIA:

- sanejament
- aigua
- telefònica
- enllumenat
- semàfors
- gas
- electricitat
- telecomunicacions
- tub no associat
- fanal
- objecte aillat
- material de reblert
- formigó

TÍTOL: ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA

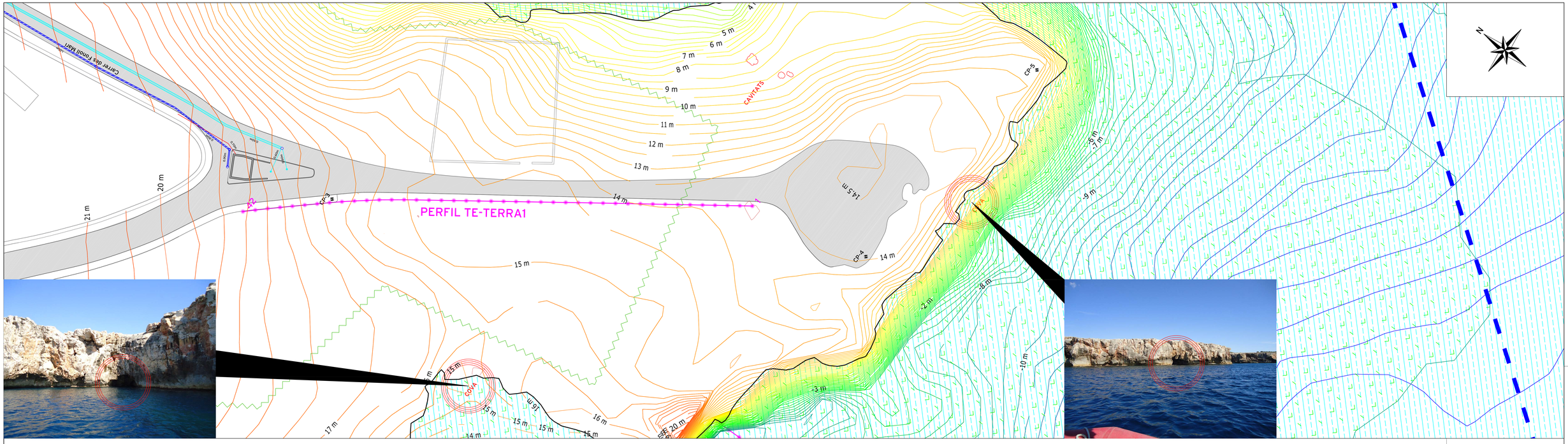
PLÀNOL: 3 de 4
PERFIL DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA. ALTERNATIVA 2

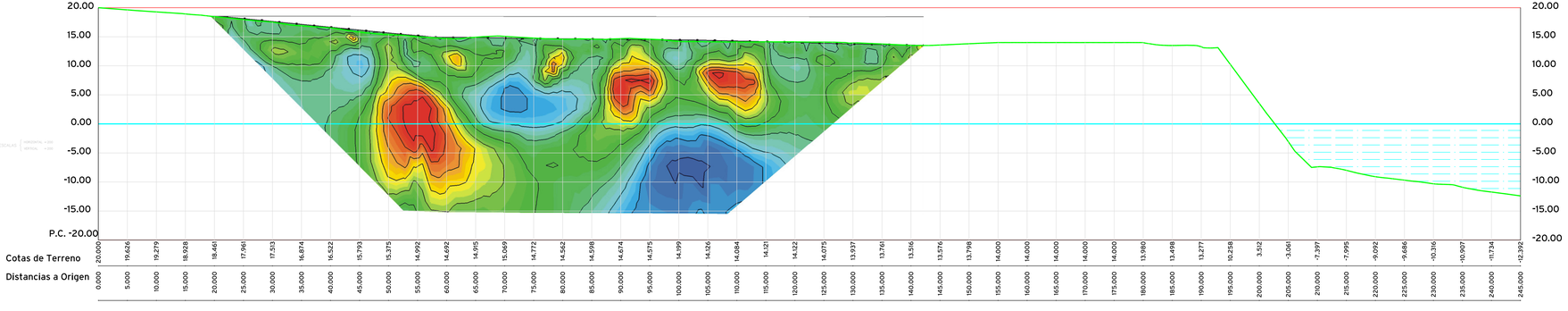
SITUACIÓ: CARRER DE SA CAMAMIL·LA / CARRER DES FONOLL MARÍ

LOCALITAT: BINIDALÍ/ MENORCA

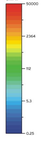
CLIENT:
AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP100506101B	MARÇ DE 2011	1/200





Llegenda Tomografia Elèctrica



LLEGENDA

- Punt de verificació profunditat sorra
- Perfil de Topografia Elèctrica
- Límit "desllavat" de la zona de domini públic
- Límit de servitud de protecció
- Ela baixís traçat projecte emissari
- Pradrers de posidònia localitzades
- Línia de costa topografiada
- Sanejament
- Canonada aigua
- Línia elèctrica

DADES DE TOPOGRAFIA

SISTEMA DE COORDENADES:

COORDENADES U.T.M. FUS 31 N (EUROPEAN DATUM 1950)

TRANSFORMACIÓ: IBERIA

ELIPSOIDE: INTERNATIONAL (HAYFORD)

SISTEMA ALTIMÈTRIC: COTES RELATIVES AL MAR (ALTURA 0,0m +/- A -0,6m)

catalana de PERFORACIONS
Polígon Industrial Santa Ana
Carretera de Sa Roca Roja, 4 - 07720 Es Castell
Tel. 971 36 20 00 - Fax 971 36 20 01

SIMBOLOGIA:

- sanejament
- oliguit
- telefònica
- enllumenat
- semàfors
- aigua
- elèctrica/alt
- telecomunicacions
- fuh no associat
- fanal
- objecte aïllat
- material de rebleni
- formigó

TITOL: ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA

PLÀNOL: 4 de 4
PERFIL DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA. PERFIL TERRESTRE.

SITUACIÓ: CARRER DE SA CAMAMILLA / CARRER DES FONOLL MARÍ

LOCALITAT: BINIDALI/ MENORCA

CLIENT: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP00506108	MARÇ DE 2011	1/200

GR

© Catalana de Perforacions S.A.

catalanade PERFORACIONS

Pol. Ind. Santa Anna I, Km. 4,200
08251 SANTPEDOR (Barcelona)

Tel. 902 93 29 49
perforacions@catalanadeperforacions.com

Anejo nº9

ESTUDIO DE MATERIALES A EMPLEAR

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 POLIETILENO.....2

3 HORMIGÓN PARA LASTRES DEL EMISARIO.....3

4 HORMIGÓN PARA BLOQUES ANTIARRASTREROS.....3

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS TUBERÍA PEAD 3

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la definición de los materiales a emplear para la ejecución del tramo sumergido del emisario, detallándose las características principales de dichos materiales.

Para elegir el material del tubo, es fundamental la técnica de ejecución del primer tramo, mediante Perforación Horizontal Dirigida. Asimismo, influyen en la elección del material la facilidad de instalación, la preservación del tubo, el dimensionamiento hidráulico y condicionantes ambientales.

Un primer grupo de conducciones son las compuestas por materiales metálicos, principalmente fundición y acero. El acero tiene unas excelentes propiedades mecánicas, que le permiten aceptar importantes solicitaciones durante la fase de construcción. La posibilidad de diseñar específicamente la conducción más apropiada tanto en sus características geométricas como en las mecánicas, y la existencia de una amplia experiencia en su uso, ha favorecido una extensa aplicación hasta diámetros muy importantes, superiores a los dos metros. Las tuberías de fundición también han sido muy utilizadas y por ello han desarrollado distintos tipos de juntas adaptables a diferentes procesos de instalación en el medio marino.

Los materiales metálicos tienen un claro problema de durabilidad debido a las posibilidades de corrosión interna y externa, por lo que se adoptan habitualmente diferentes sistemas de protección.

Generalmente, la protección exterior debe cumplir un doble objetivo: lograr una adecuada resistencia a la corrosión y proteger a la conducción frente a la abrasión marina y otras acciones que, de un modo accidental, puedan afectar a la tubería. Los materiales utilizados pueden ser metálicos (zinc), inorgánicos (morteros de cemento, hormigones) y orgánicos (esmaltes asfálticos, de alquitrán de hulla, resinas epoxy, polietileno, polipropileno, etc.).

En el interior también es necesario disponer algún tipo de protección para evitar posibles daños causados por la naturaleza del efluente vertido y, de un modo muy especial, cuando existan zonas con situaciones de aire y agua, en episodios alternativos.

Como complemento a este tipo de protecciones, cuyo mecanismo es la creación de una barrera física, es habitual disponer de otro tipo de defensas activas con las que se pretende tener una segunda garantía para neutralizar posibles defectos puntuales por los que se puedan iniciar procesos de corrosión. Para ello, es común el uso de la protección catódica mediante la instalación de ánodos de sacrificio o con corriente impresa.

El polietileno es un buen material para emisarios submarinos. Con los sistemas existentes de soldadura de tubos, se forman tuberías estancas, y de resistencia suficiente para la función que han de cumplir. No es susceptible a la corrosión por el agua de mar o las aguas residuales urbanas. En cambio, disolventes como la gasolina afectarían a su integridad, y, como todos los materiales termoplásticos, sus propiedades mecánicas disminuyen con el paso del tiempo. Las características hidráulicas son excelentes, debido a su superficie lisa no corrosible. Es un material ligero y manejable. Es bastante económico, y su instalación, por el método de flotación y hundimiento controlado de largos tramos de tubería, no requiere grandes medios y no es costosa. Ahora bien, para hundirlo y para mantener la estabilidad en el fondo marino necesita ser lastrado. Una de las mayores ventajas del polietileno es su flexibilidad para adaptarse a la orografía y a los movimientos del fondo marino.

En el pasado se han utilizado otros materiales plásticos, como el PVC y el polipropileno, pero ya no se suelen considerar adecuados para emisarios submarinos, porque sus cualidades son inferiores a las del polietileno y su durabilidad menor. El PVC, además, conlleva un impacto ambiental negativo. Dese su fabricación, y a lo largo de toda su vida útil, desprende moléculas tóxicas para la vida, especialmente la acuática, por lo que no se puede considerar como un material ambientalmente adecuado.

Por todo ello, se adopta la tubería de PEAD para la ejecución del tramo sumergido del emisario.

2 POLIETILENO

Las tuberías para presión de polietileno son fabricadas con polietileno de baja, media y alta densidad, exento de cargas y plastificantes, llevando incorporado únicamente el negro de carbono para protegerlas de la luz solar, salvo en las tuberías para gas, que se distinguen en color amarillo. Se siguen además los diámetros, presiones de trabajo y demás especificaciones de la Norma UNE 53.131 en conducciones para agua.

Las tuberías de PE tienen las siguientes VENTAJAS, que son muy importantes para una larga duración y fácil instalación:

- Ligeras y fáciles de manejar, flexibles, permitiendo ser instaladas por el método de flotado y fondeo.
- Son esencialmente inmunes a los efectos corrosivos del agua marina y a los ataques de los organismos marinos.
- Alta abrasión y resistencia química. Tiene una excelente resistencia ante el flúor y ácido fluorhídrico.
- El rango de temperatura de trabajo es de -40°C a 80°C.
- Bajas perdidas de carga, además reducen el coste de bombeo.
- Soportan más roces durante la instalación que cualquier otro material de tubería debido a la alta resistencia a los choques
- Ligeras en peso, (densidad de 0,95-0,96 kg/dm^3), que le da flotabilidad en el agua del mar.
- Es extremadamente poco sensible a la humedad.
- Gran flexibilidad, tolera mejor el movimiento que cualquier otro material para tubería submarina.
- Material no toxico.
- Larga duración.
- Producen un importante ahorro en los costes de instalación:
  - Se requiere escaso o nulo trabajo de soldadura, la tubería puede ser ensamblada fácilmente en la playa por fusión de los extremos. Las juntas fusionadas correctamente son más fuertes que la tubería misma, lo que evita futuras fugas en la unión debido a sedimentación o movimiento.
  - Bajos costes de transporte. En un remolque se puede tirar de varios miles de metros de tubería de gran diámetro.
  - Ahorro de costes y tiempo para el contratista puesto que normalmente no se requiere ni trabajo en tierra ni áreas de almacenamiento.
  - Bajos costes de instalación debido al corto tiempo de instalación y a la no necesidad de equipamiento pesado de instalación.
- Bajo riesgo de daños durante su manipulación y almacenamiento.

Sus principales DESVENTAJAS, por el contrario, son:

- El polietileno es relativamente suave, puede ser dañado por las anclas de los grandes barcos que enganchan y tiran la tubería. Sin embargo, su alta resistencia al impacto protegerá la tubería de astillarse y romperse.
- En áreas sujetas a las fuerzas destructivas de tormentas en las zonas de oleaje y de mareas, se requiere protección adicional para enterrar o encasillar en hormigón o piedras sueltas (rip-rap) la tubería, como sucede con la mayoría de los materiales para tuberías de emisarios submarinos.
- Si el emisario contiene trampas de aire, puede flotar si hay acumulación de gases.

Las características técnicas de las tuberías de **polietileno de alta densidad** son:

CARACTERÍSTICAS	
MECÁNICAS	
Peso específico (gr/cm)	0.953
Resistencia a la tracción (kg/cm^2)	220-250
Alargamiento a la rotura (%)	500-800
Rugosidad (mm)	0.075
Módulo de elasticidad (N/mm)	1000 corto plazo-150 largo plazo
TÉRMICAS	
Calor especifico (cal/g °C)	0.55
Coeficiente de dilatación (°C^{-1})	20 x 10$^{-'}$
Conductibilidad térmica (kcal/m h °C)	0.37
ELÉCTRICAS	
Rigidez dieléctrica (kv/mm)	40
Resistividad (Ω·cm)	10^{18}

Tabla 1. Características tubería PEAD

3 HORMIGÓN PARA LASTRES DEL EMISARIO

El hormigón a utilizar para la ejecución de los lastres tendrá que ser HA-30/B/12/IIIb+Qb, apto para instalación en ambiente marino sumergido y para un ataque químico medio.

4 HORMIGÓN PARA BLOQUES ANTIARRASTREROS

El hormigón a utilizar para la ejecución de los lastres tendrá que ser HM-25/B/40/I+Qb, apto para instalación en ambiente marino sumergido y para un ataque químico medio.

Anejo nº10

SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 SERVICIOS EXISTENTES 1

ÍNDICE DE IMÁGENES Y FOTOS

IMAGEN 1. SERVICIOS EXISTENTES. FUENTE: VISOR IDEIB 1

FOTO 1. E.B.A.R. EXISTENTE 2

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es inventariar los servicios que puedan verse afectados por las obras, así como estudiar su desvío y/o reposición.

2 SERVICIOS EXISTENTES

De la información suministrada por el servicio de Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears, los únicos servicios existentes en las inmediaciones de la parte terrestre del emisario son alumbrado y saneamiento.



Imagen 1. Servicios existentes. Fuente: Visor IDEIB.

A priori, ninguno de los servicios existentes se verán afectados por las obras.

Los trazados reflejados en la Imagen 1 son a título orientativo, por lo que antes de la ejecución de las obras, el Contratista deberá ponerse en contacto con las empresas suministradoras, bien para que faciliten información más detallada o para la realización de calicatas para la localización exacta de las conducciones.

No obstante lo anterior, la conducción de saneamiento grafiada, finaliza en una estación de bombeo situada en la isleta de forma triangular:



Foto 1. E.B.A.R. existente

La cual requiere suministro eléctrico para su correcto funcionamiento. Sin embargo, no se ha localizado la alimentación eléctrica a la misma, como tampoco se identificaron más servicios en el resto de vial, en sentido hacia la costa.

Asimismo, en la visita efectuada a la zona, no se localizaron, en su momento, la red de alumbrado señalada por el visor IDEIB.

Anejo nº11

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1. VISTA AÉREA DE LA ZONA 1
FOTO 2. E.B.A.R EXISTENTE 1
FOTO 3. LOCALIZACIÓN DE LOS PRIMEROS METROS DE LA PHD 2
FOTO 4. TRAMO FINAL VIAL PÚBLICO ASFALTADO 2
FOTO 5. FONDO ROCOSO SIN VEGETACIÓN 3
FOTO 6. ALGAS FOTÓFILAS SOBRE ROCA 3
FOTO 7. CANAL DE ARENA Y FONDO ROCOSO CON ALGAS FOTÓFILAS 4
FOTO 8. VISTA GENERAL CALA BINIDALÍ. PLAYA DE ARENA AL FONDO 4
FOTO 9. VISTA GENERAL DEL MACIZO ROCOSO A ATRAVESAR POR LA PHD 5
FOTO 10. VISTA GENERAL 5

A continuación se muestran fotografías de la zona donde se van a desarrollar las obras.



Foto 1. Vista aérea de la zona



Foto 2. E.B.A.R existente



Foto 3. Localización de los primeros metros de la PHD



Foto 4. Tramo final vial público asfaltado



Foto 5. Fondo rocoso sin vegetación



Foto 6. Algas fotófilas sobre roca



Foto 7. Canal de arena y fondo rocoso con algas fotófilas



Foto 8. Vista general cala Binidalí. Playa de arena al fondo



Foto 9. Vista general del macizo rocoso a atravesar por la PHD



Foto 10. Vista general

Anejo nº12

ESTUDIO DE SOLUCIONES

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ANEJO 1

2 ASPECTOS TEÓRICOS A CONSIDERAR PARA EL TRAMO SUMERGIDO 1

2.1 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS 2

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES 2

3.1 SOLUCIÓN 1 3

3.2 SOLUCIÓN 2 3

ÍNDICE DE TABLAS E IMÁGENES

TABLA 1. INDICADORES DE CALIDAD 2

IMAGEN 1. SOLUCIÓN 1 3

IMAGEN 2. SOLUCIÓN 2 4

1 OBJETO DEL ANEJO

En el presente anejo se pretenden estudiar todas las alternativas posibles de construcción del emisario de Binidalí. Se analizarán las mismas y se compararán entre ellas para dar como solución la que, de entre todas reúna las mejores condiciones, no solo desde el punto de vista medioambiental, sino también desde el punto de vista técnico

2 ASPECTOS TEÓRICOS A CONSIDERAR PARA EL TRAMO SUMERGIDO

Para verter el agua residual al mar, la Instrucción para el Proyecto de Conducciones desde tierra al mar define dos tipos de conducciones de vertido:

- Emisario submarino es una “conducción cerrada que transporta las aguas residuales desde la estación de tratamiento hasta una zona de inyección en el mar, de forma que se cumplan las dos condiciones siguientes:
  - Que la distancia entre la línea de costa en bajamr viva equinoccial y la boquilla de descarga más próxima a ésta sea mayor de 500m.
  - Que la dilución inicial caluclada según los procedimientos que se indican m’as adelante para la hipótesis de máximo caudal previsto y ausencia de estratificación sea mayor de 100:1“
- Conducción de desagüe es toda aquella conducción de vertido que no cumple las dos condiciones de emisario submarino, es decir, las relativas a dilución inicial y a la distancia preceptiva de 500 m a la linea de costa. Según la Instrucción, las condiciones que ha de cumplir una conducción de desagüe son las siguientes:
  - Que las concentraciones de las sustancias contaminantes presentes en el efluente resulten inferiores a los valores establecidos como objetivos de calidad para la zona receptora.
  - Que se justifique que dichos valores de los objetivos de calidad no se sobrepasan por la acumulación de sustancias contaminantes debida a la escasez de renovación.
  - Que se definan en el proyecto y se adopten medidas que minimicen el impacto visual del dispositivo de vertido.

Cuando se trate de playas se exigirá, además, que la conducción sea cerrada, con su tramo terrestre enterrado a más de 1 m de profundidad, y que el punto de vertido cumpla a la vez que se encuentre a más de 200 m de la línea de costa y a más de 2 m de profundidad, ambas en bajamar viva equinoccial”

En cualquiera de los dos casos, se requiere que se cumplan los objetivos de calidad una vez que el vertido alcance la costa, en función de los usos que estén defindos en la zona. Para comprobar el cumplimiento de dichos objetivos de calidad, es necesario calcular las distribuciones de concentración de contaminantes significativos que se producirán en las condiciones pésimas. Éstas consistirán, casi siempre, en unas situaciones de corriente que acerquen la mezcla desde la zona de vertido hasta las áreas a proteger, siguiendo unas trayectorias rectas o con curvatura poco pronunciada. Alrededor de dichas trayectorias el contaminante dibuja una pluma con concentraciones más elevadas en el eje y en superficie, y más reducidas en los bordes laterales e inferior, donde se está produciendo un intercambio turbulento con agua limpia en el medio receptor. Además, a medida que nos alejamos de la zona de descarga, las concenraciones en el eje van disminuyendo a costa de un ensanchamiento de la pluma como consecuencia del transporte dispersivo. A ello hay que añadir una disminución del contenido total de cada sección transversal, a causa de los fenómenos de autodepuración el agua de mar.

Existen diversas formas de enfocar el cáculo de concentracioes: soluciones analíticas de la ecuación de difusión para vertido continuo, superposición numérica de soluciones analíticas para vertidos instantaneos, celdas de mezcla, integración numérica de ecuaciones, modelos físicos a escala reducida, etc

2.1 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS

En el área de influencia del emisario se encuentran varias calas. La más cercana es la de Binidalí. Suponiendo que la zona de baño abarca una franja de 200 m, el límite de la misma está cerca de la bocana de la cala, a 10 m de profundidad.

En la zona no hay otros usos (tomas de agua marina, cultivos marinos, etc) a tener en cuenta desde el punto de vista sanitario.

Los objetivos de calidad que se deben conseguir en las zonas de baño son[1]:

Indicador	Calidad excelente	Calidad buena
Escherichia coli	< 250 UFC / 100 mL	< 500 UFC / 100 mL
Enterococos intestinales	< 100 UFC / 100 mL	< 200 UFC / 100 mL

Tabla 1. Indicadores de calidad

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES

Las obras proyectadas tienen como objeto finalizar el emisario submarino de la EDAR de Binidalí, en concreto en su tramo sumergido, puesto que el tramo terrestre está ejecutado practicamente en su totalidad.

Con el fin de ofrecer una salida ambientalmente aceptable del efluente resultante del tratamiento, y habida cuenta que el tramo terrestre se han considerado las diversas alternativas de vertido dada la sensibilización social que generan los procesos de contaminación generados por una emisión deficiente o incontrolada. Hay que tener en consideración que la carencia de medidas complementarias de reutilización en el momento actual, como puede ser el establecimiento de un plan de riego, obliga a contar con un sistema de evacuación, en tanto no se elaboren y ejecuten estas políticas de ahorro de los recursos hídricos contempladas en las normativas ambientales. Consecuentemente, se han evaluado varios sistemas de vertido con la filosofía que el sistema finalmente seleccionado constituya una medida provisional hasta disponer con el correspondiente programa de reutilización. Vertido que, por prescripción normativa, tendrá que cumplir con las exigencias de calidad establecidas.

Por tanto, se analizan dos soluciones para el tramo sumergido, manteniendo el mismo punto de vertido, pero con dos trazados diferentes, los cuales se describen a continuación

[1] Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, ANEXO I. Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual.

3.1 SOLUCIÓN 1

En este caso, se plantea la ejecución del tramo sumergido del emisario, desde la cala de Binidalí.

Se comprueba que dicha cala dispone de un canal de fondo arenoso, donde se podrían enterrar los primeros metros del emisario y el tramo final, disponerlo apoyado sobre el fondo, debidamente lastrado.

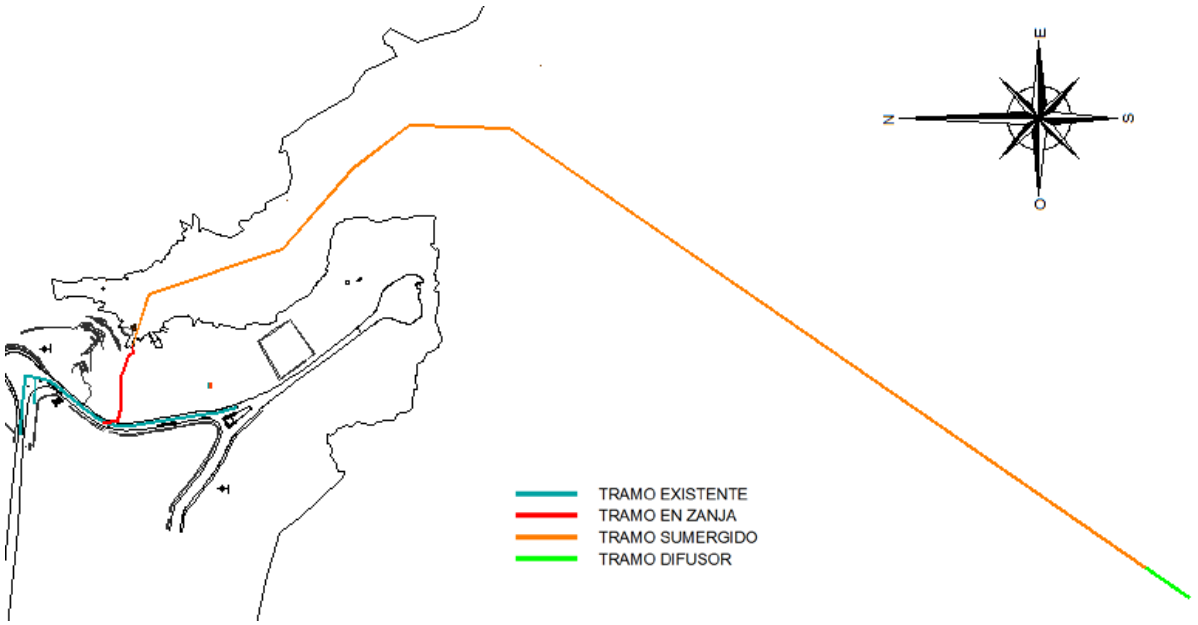


Imagen 1. Solución 1

Esta alternativa, implicaría interceptar el tramo terrestre ya ejecutado y para reconducirlo a la Cala de Binidalí.

En concreto, se requiere la ejecución de aproximadamente sesenta y cinco metros (65 m) de emisario terrestre, a lo largo del barranco para alcanzar la cala y posteriormente un tramo sumergido de novecientos metros (900 m) de longitud.

El trazado del subtramo submarino del emisario discurre por el canal de arena existente. En esta solución es inevitable que el primer tramo del trazado afecte a las algas fotófilas que bordean el litoral.

Puesto que la zona es turística, y en ciertas calas adyacentes se practican actividades de fondeo, se recomienda el enterramiento del emisario a una profundidad suficiente para que no se descubra con las variaciones del perfil de playa. Supone esto, a su vez, una medida correctora de minimización de impacto visual.

3.2 SOLUCIÓN 2

En este caso, se plantea la ejecución del tramo sumergido del emisario, desde el tramo el final ejecutado, mediante una perforación horizontal dirigida, atravesar todo el acantilado rocoso e ir a buscar el mismo punto de vertido que en la solución 1.

Esta alternativa, plantea la ejecución de cuatrocientos cuatro metros (404 m) de P.H.D y dieciseis metros (16 m) de emisario en zanja para conectar la PHD con el tramo terrestre existente y doscientos ochenta y nueve metros (289 m) de conducción apoyada sobre el fondo.

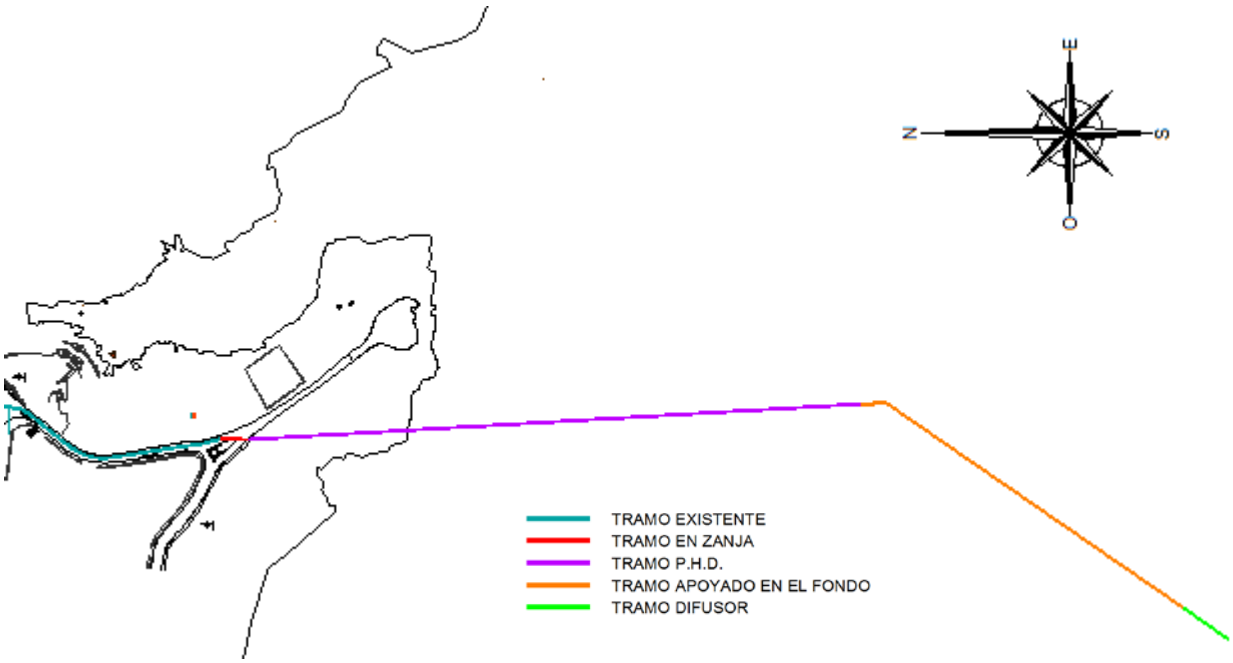


Imagen 2. Solución 2

Esta solución presenta una serie de ventajas frente a la solución 1:

- Parte desde el punto donde en la actualidad finaliza el tramo ya ejecutado.
- No genera afección al barranco de Binidalí.
- Menor impacto visual en la zona de la cala de Binidali, zona de baño.
- Mayor aceptación social.
- Minimización de la probabilidad rotura de emisario próximo a la zona de baño.

Atendiendo a los puntos señalados anteriormente y prevaleciendo valores ambientales, frente a otros de índole económico o técnico la solución que se propone es la 2 frente a la alternativa 1.

Anejo nº13

RESUMEN DE VARIABLES

ÍNDICE

1 DATOS DE PARTIDA.....1

2 CONTAMINANTES 1

3 EMISARIO.....2

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

TABLA 1. PARÁMETROS DISEÑO EMISARIO.....1
TABLA 2. CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES.....1
TABLA 3. COORDENADAS Y PROFUNDIDADES.....2

1 DATOS DE PARTIDA

PARÁMETRO	UD	1ª FASE	2ª FASE
Población	hab.	5.850	11.700
Población equivalente	hab.eq.	10.208	20.416
Volumen vertido	m^3/día	1.750	3.500
Caudal medio	m^3/h	73	146
Caudal máximo	m^3/h	175	350
Caudal punta hidráulico	m^3/h	320	360
Caudal admisible pretratamiento	m^3/h	360	360
Caudal admisible biológico	m^3/día	1.750	3.500

Tabla 1. Parámetros diseño emisario

2 CONTAMINANTES

Contaminante	Medio		
	E	D	M
DBO_5 (mg/l)	25	0,25	**
Sólidos en suspensión (mg/l)	35	0,35	**
Nitrógeno total (mg/l)	15	0,15	**
Fósforo total (mg/l)	2	0,02	**
Escherichia coli (CFU/100ml)	10^6	10^4	231***
Margen de confianza * (%)	80	90	99,95

Tabla 2. Concentración de contaminantes

***** Es la probabilidad de que, en un momento cualquiera, la concentración de Escherichia coli esté por debajo del valor indicado, en temporada alta (a caudal máximo)

** Indetectable

*** considerando una velocidad de la corriente U_A = 0,1 m/s

Donde:

E: Efluente (requisitos normativos, excepto Escherichia coli, que es estimación)

D: Mar, en la vecindad del difusor, a 26 m profundidad (tras dilución inicial)

M: Mar, a 600 m del difusor, en la superficie (tras dilución, dispersión y mortalidad bacteriana). La playa más próxima -Cala Binidalí- está a más de 900 m del primer difusor.

3 EMISARIO

TRAMO SUBMARINO	
COORDENADAS DE ARRANQUE	(602.426;4.409.952)
COORDENADAS DE VERTIDO	(602.295;4.409.292)
PROFUNDIDAD DE VERTIDO	27,23 m
DISPOSICIÓN SOBRE EL FONDO	
En zanja	De 15.9 a 15.1 m
Coordenadas inicio	(602.426;4.409.952)
Coordenadas fin	(602.425;4.409.936)
Perforación Horizontal Dirigida	De 15.1 a -21.2 m
Coordenadas inicio tramo	(602.425;4.409.936)
Coordenadas final de tramo	(602.449;4.409.533)
Tramo apoyado sobre fondo marino	De -21.2 m a -26,5 m
Coordenadas inicio de tramo	(602.449;4.409.533)
Coordenadas final de tramo	(602.315;4.409.323)
Tramo difusor	De -26.5 m a -27.2 m
Coordenadas inicio de tramo	(602.315;4.409.323)
Coordenadas final de tramo	(602.295;4.409.292)

Tabla 3. Coordenadas y profundidades

Anejo nº14

ESTUDIO DE DILUCIÓN, DISPERSIÓN Y DESACTIVACIÓN DE CONTAMINANTES

ÍNDICE

1 POBLACIÓN Y CAUDALES 1

2 DISPOSITIVO DIFUSOR 1

3 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN INICIAL 1

3.1 INTRODUCCIÓN 1

3.2 CORRIENTE 1

3.3 PERFIL DE DENSIDADES 1

3.4 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA) POR LAS FÓRMULAS DEL APÉNDICE B DE LA INSTRUCCIÓN 3

3.5 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN POR LAS FÓRMULAS DE TIAN, ROBERTS Y DAVIERO 4

3.5.1 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA) 6

3.5.2 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA ESTRATIFICADA 8

4 COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD 10

4.1 OBJETIVOS DE CALIDAD ECOLÓGICOS 10

4.2 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS 12

4.2.1 USOS DE LA ZONA AFECTABLES POR EL EMISARIO 12

4.2.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 13

4.2.3 CÁLCULO DE LA DISPERSIÓN E INACTIVACIÓN BACTERIANA EN EL CAMPO LEJANO 15

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

IMAGEN 1. PERFILES PROMEDIADOS DE TEMPERATURA (A) Y SALINIDAD (B) DEL ARCHIPIÉLAGO BALEAR, OBTENIDOS DE LA BASE DE DATOS OCEANOGRÁFICOS MEDATLAS (IFREMER 1997). LAS LÍNEAS HORIZONTALES INDICAN LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR....2

IMAGEN 2. PERFIL PROMEDIO DE DENSIDAD DEL AGUA (KG/M^3) EN FUNCIÓN DE LA PROFUNDIDAD (M), EN EL MES DE AGOSTO....3

TABLA 1. DISCRETIZACIÓN DEL PERFIL MEDIO PROFUNDIDAD – DENSIDAD EN AGOSTO....3

TABLA 2. MEDIO NO ESTRATIFICADO....5

TABLA 3. MEDIO ESTRATIFICADO....6

IMAGEN 3. PLUMA EN CONDICIONES ESTACIONARIAS SIN ESTRATIFICACIÓN....6

TABLA 4. DATOS....6

TABLA 5. RESULTADOS INTERMEDIOS....7

TABLA 6. CARACTERÍSTICAS PLUMA DE DESCARGA INTERMEDIA....7

IMAGEN 4. PLUMA EN EL CAMPO CERCANO CON CORRIENTE, SIN ESTRATIFICACIÓN....7

IMAGEN 5. PLUMA INICIAL EN CONDICIONES ESTACIONARIAS CON ESTRATIFICACIÓN....8

TABLA 7. DATOS....8

TABLA 8. RESULTADOS INTERMEDIOS....9

TABLA 9. CARACTERÍSTICAS PENACHO (DESCARGA INTERMEDIA)....9

IMAGEN 6. PLUMA EN EL CAMPO CERCANO CON CORRIENTE, CON ESTRATIFICACIÓN....9

TABLA 10. INDICADORES DE CALIDAD....13

TABLA 11. DATOS PARA U_A = 0,2 M/S....16

TABLA 12. CÁLCULO COEFICIENTES DE DISPERSIÓN PARA U_A = 0,2 M/S....16

TABLA 13. RESULTADOS PARA U_A = 0,2 M/S....17

TABLA 11. DATOS PARA U_A = 0,1 M/S....17

TABLA 12. CÁLCULO COEFICIENTES DE DISPERSIÓN PARA U_A = 0,1 M/S....17

TABLA 13. RESULTADOS PARA U_A = 0,1 M/S....18

1 POBLACIÓN Y CAUDALES

Los datos de diseño de la depuradora y el emisario son los siguientes:

- Población futura (verano) = 11.700 habitantes
- Caudal máximo diario = 3.500 m^3/d
- Caudal medio en el día de máximo caudal = 3.500 / 24 = 146 m^3/h = 40,5 L/s
- Caudal punta = 360 m^3/h = 100 L/s

2 DISPOSITIVO DIFUSOR

Los datos de la tubería difusora son los siguientes:

- Tipo tubería: Polietileno PE-100, DN 315, PN 10 (SDR 17)
- Longitud: 36 m (3 tubos de 12 m)
- Número de bocas = 4 (laterales, al tresbolillo, separadas 12 m entre consecutivas)
- Diámetro bocas = 80 mm
- Profundidad vertido: 26,50 m (centro boca 1: -26,16 m; centro boca 4: -26,88 m)
- Distancia al límite de la zona de baño = 600 m

3 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN INICIAL

3.1 INTRODUCCIÓN

La “Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar” (aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 13 de julio de 1993) exige que la dilución inicial sea superior a 80, durante más del 95 % del tiempo, en el caso de columna de agua estratificada, y a 100, en el caso de columna no estratificada.

3.2 CORRIENTE

La dilución inicial es mayor cuanto mayor es la velocidad de la corriente. La situación más desfavorable para la dilución inicial es que la corriente sea nula. Se adopta esta hipótesis de corriente nula para el cálculo.

3.3 PERFIL DE DENSIDADES

El estudio de las características hidrográficas de la zona (temperatura, salinidad, estratificación) se ha focalizado en el análisis de las condiciones típicas de invierno y verano en aguas de plataforma y sus posibles variaciones.

Las figuras representadas a continuación son indicativas del ciclo anual de temperaturas en aguas costeras de Baleares. Las temperaturas varían entre unos 14ºC en febrero a más de 26ºC en agosto, si bien, en las zonas litorales protegidas del viento, las temperaturas diurnas en superficie pueden superar los 28ºC durante el verano. En invierno, la temperatura en los 50 metros superiores de la columna de agua es prácticamente homogénea, comenzando a estratificarse a finales de marzo. Entre junio y agosto, la temperatura en superficie aumenta de forma rápida. El ciclo se completa al enfriarse la capa superficial a finales de septiembre, y de forma más acusada en octubre.

Con el fin de caracterizar las situaciones extremas del ciclo anual se han promediado los perfiles de temperatura y salinidad de la base de datos oceanográficos MEDATLAS correspondientes a los meses de febrero y agosto para el Archipiélago Balear. Los datos proceden de registros obtenidos con perfiladores

tipo CTD y se representan los datos a intervalos de 5 metros. El perfil de febrero muestra una columna homeoterma, con valores de entre 13 y 14ºC. En esta época del año las variaciones en densidad están reguladas por la salinidad que, según los registros del MEDATLAS, varía entre 37.9 en superficie y 38.2 a 100 metros de profundidad. Los valores de superficie muestran obviamente una mayor desviación pero superan generalmente el valor de 37.7. Por tanto, en invierno la densidad del agua de mar apenas varía en los 50 metros superiores de la columna de agua siendo aproximadamente 1.026 kg/m^3.

En verano, la salinidad no varía mucho con la profundidad, si bien, se observa un aumento en los primeros metros de la columna de agua (hasta unos 25 m). La variación más significativa entre el perfil de invierno y de verano está producida por el calentamiento que afecta principalmente a los 80 metros más superficiales de la columna de agua.

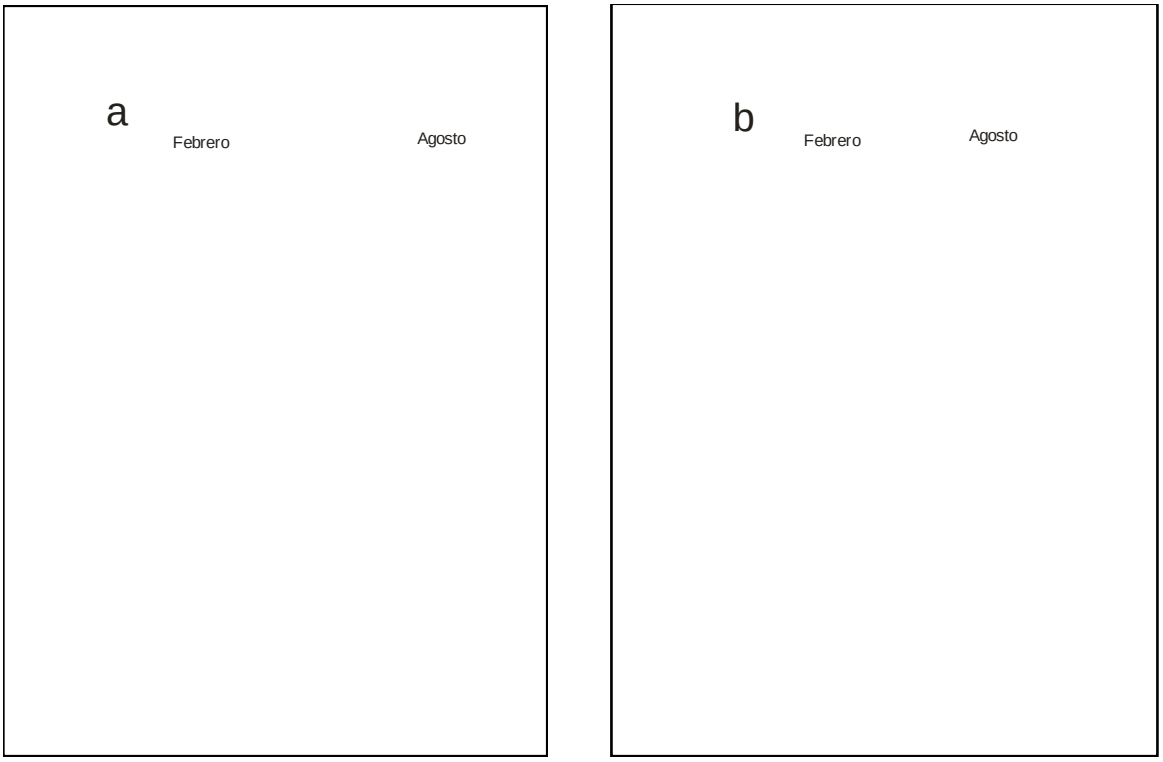


Imagen 1. Perfiles promediados de temperatura (a) y salinidad (b) del Archipiélago Balear, obtenidos de la base de datos oceanográficos MEDATLAS (IFREMER 1997). Las líneas horizontales indican la desviación estándar

En el gráfico siguiente se visualiza la variación promedio de densidad del agua (kg/m^3) con la profundidad (m), en el mes de agosto, derivada de los valores de temperatura y salinidad mostrados en los gráficos anteriores.

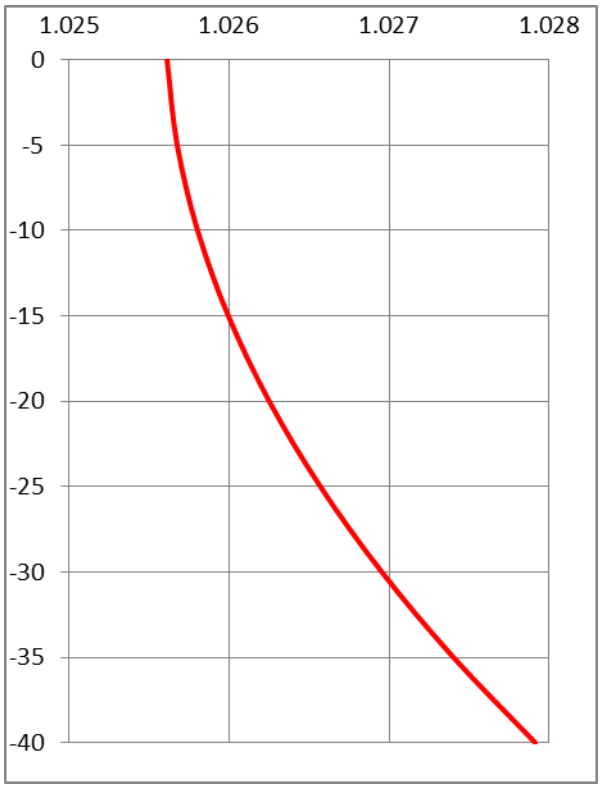


Imagen 2. Perfil promedio de densidad del agua (kg/m^3) en función de la profundidad (m), en el mes de agosto

Teniendo en cuenta que el vertido se produce a 26,5 m de profundidad, en la tabla siguiente se hace una descomposición de la figura anterior en tres rectas, a efectos de facilitar los cálculos subsiguientes.

Profundidad (m)	Densidad (kg/m^3)	Gradiente (kg/m^4)
0,0	1025,61	-
10,0	1025,80	0,019
26,5	1026,67	0,053
40,0	1027,91	0,092

Tabla 1. Discretización del perfil medio profundidad – densidad en agosto

Es decir, ente 10 y 26,5 m de profundidad hay un gradiente de densidad de 0,053 kg/m^3 por cada metro de profundidad.

3.4 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA) POR LAS FÓRMULAS DEL APÉNDICE B DE LA INSTRUCCIÓN

Las bocas difusoras más cercanas entre sí están separadas 12 m, distancia superior al 20 % de la profundidad de vertido, que sería 5,3 m.

Por tanto, nos encontramos en el caso de la Instrucción B.2.2.2, que corresponde a "*Medio receptor no estratificado*" y "*Difusor con bocas de descarga muy separadas*". En este caso, según la Instrucción, "*los chorros no interaccionan hasta llegar a la capa de mezcla, por lo que la dilución puede calcularse para cada chorro aislado*".

La velocidad de la corriente en la zona es generalmente baja. En consecuencia, la fórmula de la Instrucción a aplicar es:

$$S_m = 0{,}089 \cdot \frac{g'^{1/3} \cdot y^{5/3}}{Q_b^{2/3}}$$

Donde:

- S_m: dilución a una altura "y" sobre las bocas
- Q_b: caudal que sale por cada boca: $Q_b = 0{,}1 / 4 = 0{,}025$ m^3/s
- g': gravedad reducida, $g' = \frac{(\rho_a - \rho_0)}{\rho_0} \cdot g = 0{,}255\ m/s^2$

  Donde:

  - g: gravedad, 9,8 m/s^2
  - ρ_0: densidad efluente, 1.000 kg/m^3
  - ρ_a: densidad mar, 1.026 kg/m^3

La Instrucción permite hacer la aproximación de que el espesor de la capa de mezcla es e = 0,15×26,5 ≈ 4 m, en cuyo caso, el valor de "y" a adoptar para calcular la dilución en el plano inferior de la capa de mezcla es y = 26,5 – 4 = 22,5 m. El valor aproximado de la dilución inicial es:

$$S_m = 0{,}089 \cdot \frac{0{,}255^{1/3} \cdot 22{,}5^{5/3}}{0{,}025^{2/3}} = 118 > 100$$

3.5 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN POR LAS FÓRMULAS DE TIAN, ROBERTS Y DAVIERO

Las fórmulas del apéndice B de la Instrucción son bastante antiguas. Además, calculan la dilución en el eje central de la pluma ascendente, en la intersección con el plano horizontal inferior de la capa de mezcla, pero no en los bordes del "campo cercano".

Desde el año de publicación de la Instrucción (1993) hasta ahora ha habido investigaciones que han conducido a un mejor conocimiento de la materia, especialmente las de Tian, Roberts y Daviero, publicadas en el *Journal of Hydraulic Engineering*:

- Tian, X., Roberts, P.J.W. y Daviero, G.J. (2004). Marine Wastewaters discharges from multiport diffusers (I: Unstratified stationary water; II: Unstratified flowing water). *Journal of Hydraulic Engineering*, **130** (12), 1137-1155.
- Daviero, G.J. y Roberts, P.J.W. (2004). Marine Wastewaters discharges from multiport diffusers (III: Stratified stationary water). *Journal of Hydraulic Engineering*, **132** (4), 404-410.
- Tian, X., Roberts, P.J.W. y Daviero, G.J. (2004). Marine Wastewaters discharges from multiport diffusers (IV: Stratified flowing water). *Journal of Hydraulic Engineering*, **132** (4), 411-419.

Estas fórmulas están recogidas en el texto de la International Water Association (IWA) más reciente sobre emisarios submarinos, que es:

- Roberts, P.J.W., et al (2010). Marine Wastewater Outfalls and Treatment Systems. *IWA Publishing*, Londres.

Los datos necesarios para los cálculos son:

- Caudal, Q
- Longitud difusor, L
- Número bocas, n
- Profundidad bocas, H
- Gravedad, g
- Densidad efluente, ρ_0
- Densidad mar, ρ_a
- Gradiente densidad mar, $d\rho_a/dz$

A partir de los datos anteriores se calculan las siguientes variables intermedias:

- Caudal lineal: $q = \frac{Q}{L}$
- Caudal por boca: $Q_j = \frac{Q}{n}$
- Separación bocas: $s = \frac{L}{n-1}$
- Gravedad reducida: $g' = \frac{(\rho_a - \rho_0)}{\rho_a} \cdot g$
- Frecuencia de flotabilidad: $N = \sqrt{-\frac{g}{\rho}\frac{d\rho_a}{dz}}$
- Flotabilidad de descarga puntual: $B = g' \cdot Q_j$
- Escala de longitud (descarga puntual): $l_B = \frac{B^{1/4}}{N^{3/4}}$
- Flotabilidad de descarga lineal: $b = g' \cdot q$
- Escala de longitud (descarga lineal): $l_b = \frac{b^{1/3}}{N}$
- Tipo de descarga: puntual, lineal o intermedia, dependiendo del valor de s/H para medio receptor no estratificado, o de s/l_B para medio estratificado.

Las fórmulas para calcular la dilución inicial (S_n), el radio o semianchura del campo cercano (x_n), el espesor de la capa de mezcla (h_n), y las alturas sobre las bocas del difusor de las superficies superior e inferior de la pluma ($z_{máx}$ y $z_{mín}$), son las siguientes, en función de si el medio receptor está o no estratificado y de si la descarga es puntual o lineal (para descargas de tipo intermedio, se interpola).

Medio no estratificado	**Pluma puntual ($S/H > 1$)**	**Pluma lineal ($S/H < 0,3$)**
Dilución campo cercano	$\frac{S_n Q_j}{B^{1/3} H^{5/3}} = 0,26$	$\frac{S_n q}{b^{1/3} H} = 0,49$
Radio del campo cercano	$\frac{x_n}{H} = 2,8$	$\frac{x_n}{H} = 0,9$
Espesor de la capa de mezcla	$\frac{h_n}{H} = 0,11$	$\frac{h_n}{H} = 0,36$
Altura máxima de la pluma sobre las bocas del difusor	$z_{max} = H$	$z_{max} = H$
Altura mínima de la pluma sobre las bocas del difusor	$z_{min} = z_{max} - h_n$	$z_{min} = z_{max} - h_n$

Tabla 2. Medio no estratificado

Medio estratificado	Pluma puntual ($S/l_B > 3$)	Pluma lineal ($S/l_B < 0{,}5$)
Dilución campo cercano	$\frac{S_n Q_j N^{5/4}}{B^{3/4}} = 0{,}9$	$\frac{S_n q N}{b^{2/3}} = 0{,}86$
Radio del campo cercano	$\frac{x_n}{l_B} = 4{,}1$	$\frac{x_n}{l_b} = 2{,}3$
Espesor inicial de la capa de mezcla	$\frac{h_n}{l_B} = 1{,}6$	$\frac{h_n}{l_b} = 1{,}5$
Altura máxima de la pluma sobre las bocas del difusor	$\frac{z_{max}}{l_B} = 3{,}5$	$\frac{z_{max}}{l_b} = 2{,}5$
Altura mínima de la pluma sobre las bocas del difusor	$z_{min} = z_{max} - h_n$	$z_{min} = z_{max} - h_n$

Tabla 3. Medio estratificado

Las fórmulas anteriores se han programado en una hoja de cálculo. A continuación se indicarán los datos introducidos, los resultados intermedios y los finales.

3.5.1 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA)

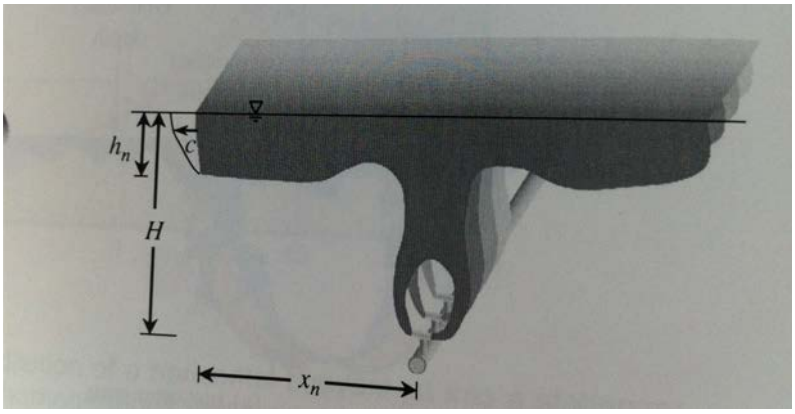


Imagen 3. Pluma en condiciones estacionarias sin estratificación

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal	Q	m^3/s	0,1
Longitud difusor	L	m	36
Número bocas	n	-	4
Profundidad bocas	H	m	26,5
Gravedad	g	m/s^2	9,8
Densidad efluente	ρ_0	kg/m^3	1000
Densidad mar	ρ_a	kg/m^3	1026

Tabla 4. Datos

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal lineal	q	m^2/s	0,002778
Caudal por boca	Q_b	m^3/s	0,025000
Separación bocas	s	m	12,00
Gravedad reducida	g'	m/s^2	0,248
Flotabilidad de descarga puntual	B	m^4/s^3	0,006209
Flotabilidad de descarga lineal	b	m^3/s^3	0,000690
Grado de linealidad de la descarga			0,782
Tipo de descarga			Intermedia

Tabla 5. Resultados intermedios

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Dilución en el borde del campo cercano	S	-	421,2
Radio del campo cercano		m	35,42
Altura máxima pluma sobre bocas	$y_{máx}$	m	26,50
Espesor de la capa de mezcla	e	m	8,09

Tabla 6. Características pluma de descarga intermedia

La dilución en el borde del campo cercano es 421 >> 100.

Obsérvese que la zona inicial de mezcla se extiende a unos 35 m a cada lado de la tubería difusora, así como a cada uno de sus extremos. El espesor de esta capa es de unos 8 m. Todo esto en condiciones de máximo caudal de efluente y ausencia de corriente.

Cuando hay corriente, la pluma se deforma en la dirección de la corriente, obteniéndose valores superiores de dilución inicial, especialmente con corrientes fuertes.

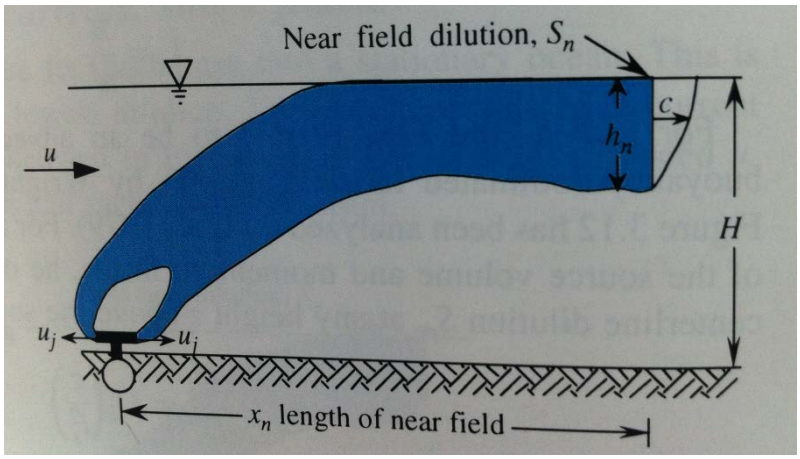


Imagen 4. Pluma en el campo cercano con corriente, sin estratificación

A continuación se calcula el desplazamiento inicial del penacho, como consecuencia de la curvatura de los chorros de agua durante la ascensión a la superficie, para unas velocidades de corriente, U_a, 0,1 y 0,2 m/s.

Para calcular la posición inicial del penacho, se compone vectorialmente la velocidad horizontal U_a de la corriente con una velocidad vertical de ascensión de los chorros, que se calcula por la siguiente expresión (según la Instrucción):

$$W = 6{,}3 \cdot \left(g' \cdot Q_j / H\right)^{1/3} = 0{,}39 \ \ m/s$$

A partir de la siguiente expresión se obtiene el desplazamiento horizontal del penacho respecto a la vertical de las bocas de descarga:

$$x_0 = H \frac{U_a}{W}$$

Para una velocidad de corriente U_a = 0,1 m/s → X_0 = 6,8 m.

Para una velocidad de corriente U_a = 0,2 m/s → X_0 = 13,6 m.

El desplazamiento inicial del penacho es moderado respecto a las dimensiones del campo cercano. Esto también indica que, para estas condiciones de corriente, la dilución inicial no es significativamente superior a la calculada para condiciones estacionarias.

3.5.2 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA ESTRATIFICADA

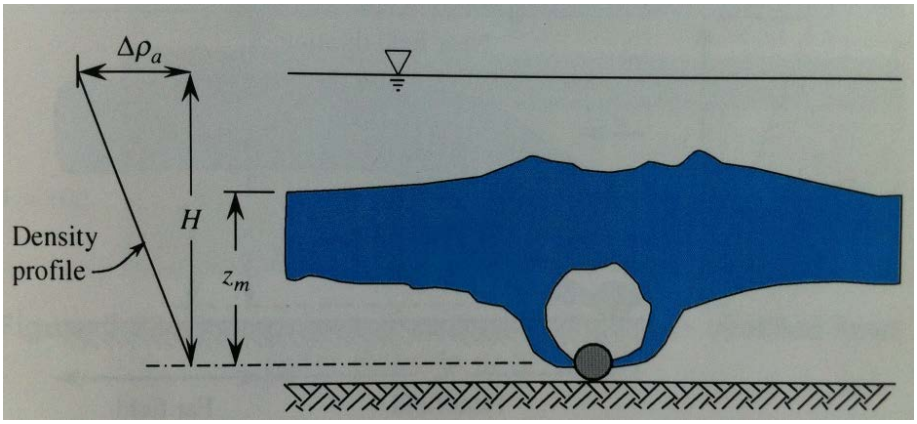


Imagen 5. Pluma inicial en condiciones estacionarias con estratificación

En el apartado 3.3 se mostró el perfil de densidades adoptado para el cálculo, que supone un gradiente de 0,04 kg/m^3/m entre 10 y 26,5 m de profundidad. Por tanto, la profundidad de las bocas se referirá al plano situado a 10 m de profundidad.

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal	Q	m^3/s	0,1
Longitud difusor	L	m	36
Número bocas	n	-	4
Profundidad bocas	H	m	16,5
Gravedad	g	m/s^2	9,8
Densidad efluente	ρ_0	kg/m^3	1000
Densidad mar	ρ_a	kg/m^3	1025,9
Gradiente medio densidad mar	dρ/dy	kg/m^4	0,053

Tabla 7. Datos

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal lineal	q	m^2/s	0,002778
Caudal por boca	Q_b	m^3/s	0,025000
Separación bocas	s	m	12,00
Gravedad reducida	g'	m/s^2	0,246
Flotabilidad de descarga puntual	B	m^4/s^3	0,006162
Flotabilidad de descarga lineal	b	m^3/s^3	0,000685
Frecuencia de flotabilidad	N	s^{-1}	0,022502
Prof. reducida (descarga puntual)	l_B	m	4,82
Prof. reducida (descarga lineal)	l_b	m	3,92
Grado de linealidad de la descarga			0,205
Tipo de descarga			Intermedia

Tabla 8. Resultados intermedios

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Dilución en el borde del campo cercano	S	-	94,1
Semiancho del campo cercano	x_n	m	17,57
Altura máxima penacho sobre bocas	$y_{máx}$	m	15,43
Espesor de la capa de mezcla	e	m	7,34

Tabla 9. Características penacho (descarga intermedia)

La dilución en el borde del campo cercano es 94 > 80.

Obsérvese que la zona inicial de mezcla se extiende a unos 17,6 m a cada lado de la tubería difusora, así como a cada uno de sus extremos. El espesor de esta capa es de unos 8 m. Todo esto en condiciones de máximo caudal de efluente y ausencia de corriente.

Cuando hay corriente, la pluma se deforma en la dirección de la corriente, obteniéndose valores superiores de dilución inicial, especialmente con corrientes fuertes.

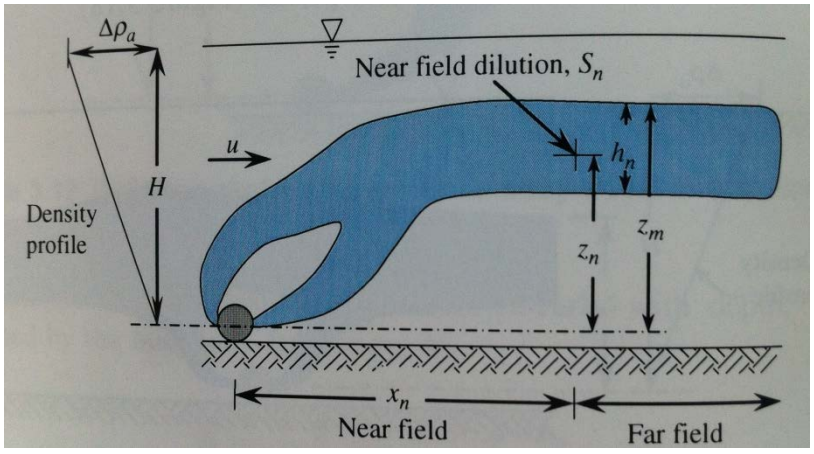


Imagen 6. Pluma en el campo cercano con corriente, con estratificación

Sin embargo, en este caso el desplazamiento del campo cercano de la pluma será inferior al caso de columna de agua homogénea, ya que ascenderá a menor altura. Como se ha visto antes, no es un desplazamiento importante.

4 COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD

Hay que distinguir los objetivos de calidad ecológicos de los sanitarios.

4.1 OBJETIVOS DE CALIDAD ECOLÓGICOS

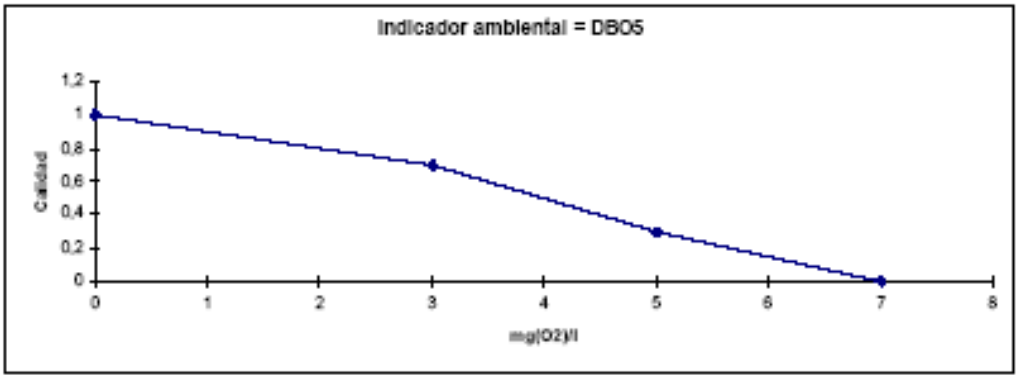
El objetivo debe ser mantener un estado ecológico del agua muy bueno, en el sentido que se le da a esta calificación en la Directiva Marco del Agua. Los indicadores de calidad biológicos, hidromorfológicos, y físico-químicos, son los establecidos en la tabla incluida en el anexo V de la Directiva, con la denominación "Definición del estado ecológico muy bueno, bueno y aceptable de las aguas costeras".

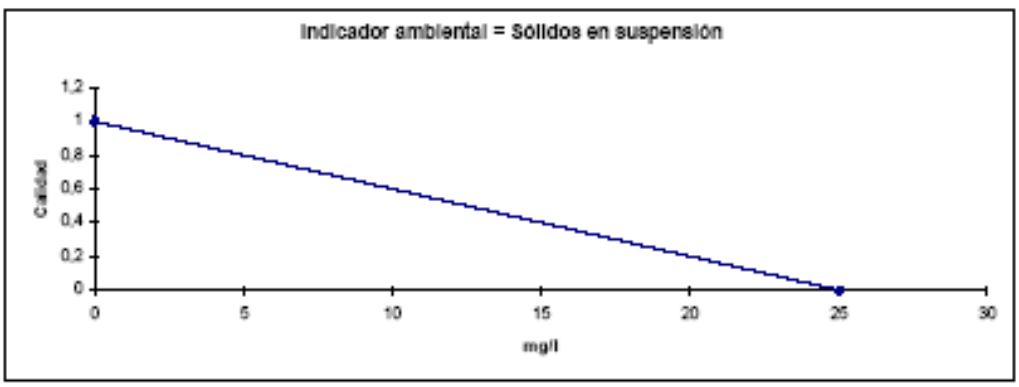
Actualmente esto se ha desarrollado en el "Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental". En el artículo 26 de este Real Decreto se establece la posibilidad de designar zonas de mezcla en torno a los puntos de vertido. En estas zonas, de extensión limitada, se permitirá que las concentraciones de determinadas sustancias excedan los límites marcados en el Real Decreto, siempre que el resto de la masa de agua siga cumpliendo las normas de calidad ambiental (NCA).

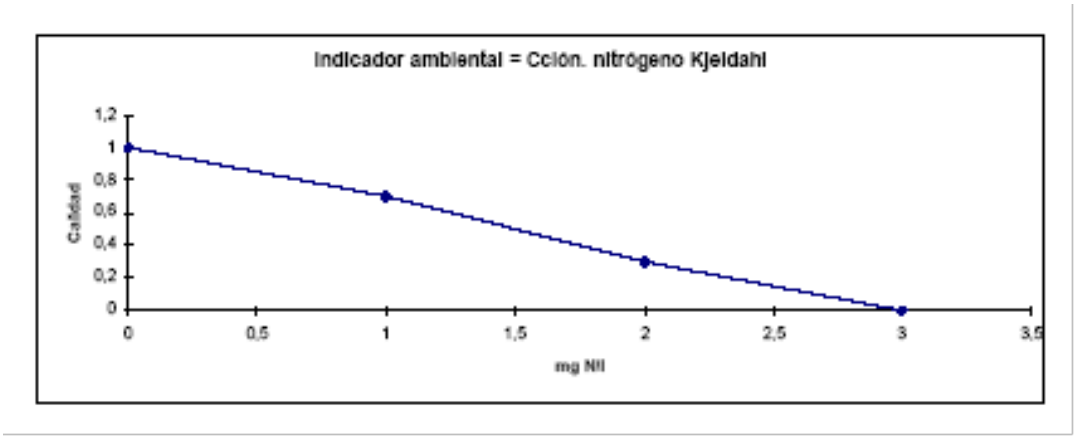
En el caso de los emisarios submarinos lo lógico es que la zona de mezcla abarque al menos el llamado "campo cercano" ya que es el espacio concreto y objetivable en el que tiene lugar el fenómeno físico de la dilución inicial turbulenta, y que, en general, tiene unas dimensiones reducidas.

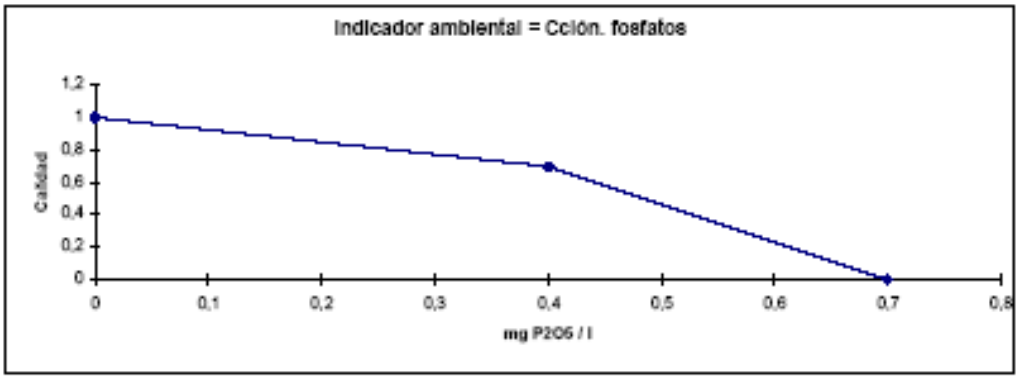
Teniendo en cuenta los altos niveles de dilución inicial exigidos a los vertidos por emisarios submarinos, y los límites impuestos a las concentraciones de algunos contaminantes en las aguas depuradas, las concentraciones de estos contaminantes en los bordes del campo cercano son muy bajas.

Según Gómez Orea y otros (*), se pueden establecer los siguientes indicadores ambientales del agua dependiendo de su concentración de DBO_5, sólidos en suspensión, nitrógeno Kjeldahl y fosfatos (el valor 1 de cada indicador señala la calidad máxima o ausencia de contaminación):









(*) Gómez Orea, D y otros (1999). "Modelo para la evaluación de Impacto Ambiental. Una propuesta de objetivación en las Islas Baleares". *Institut d'Estudis Ecològics (Conselleria de Medi Ambient, Ordenació del Territori i Litoral. Govern de les Illes Balears)*. Palma.

Las tablas siguientes indican, para los casos de columna de agua homogénea y estratificada:

1. Las concentraciones máximas de los parámetros de contaminación del efluente.
2. Las concentraciones máximas de esos parámetros en el borde del campo cercano, después de la dilución inicial (resultado de dividir los valores de la primera columna por 94, en el caso de mar estratificado, y por 421, en el caso de mar no estratificado).
3. Los indicadores ambientales del agua, calculados según los gráficos o fórmulas de la publicación mencionada.

MAR NO ESTRATIFICADO			
Dilución en el borde del campo cercano			421
PARÁMETRO	**CONCENTRACIÓN MÁXIMA (mg/L)**		**INDICADOR AMBIENTAL AGUA**
	En el efluente	En el borde del campo cercano	
DBO_5	25	0,06	0,99
DQO	125	0,30	ND
Sólidos en suspensión	35	0,08	1,00
Nitrógeno Kjeldhal	45	0,11	0,97
Fósforo total	10	0,02	0,98

MAR ESTRATIFICADO			
Dilución en el borde del campo cercano			94
PARÁMETRO	**CONCENTRACIÓN MÁXIMA (mg/L)**		**INDICADOR AMBIENTAL AGUA**
	En el efluente	En el borde del campo cercano	
DBO_5	25	0,27	0,97
DQO	125	1,33	ND
Sólidos en suspensión	35	0,37	0,99
Nitrógeno Kjeldhal	45	0,48	0,86
Fósforo total	10	0,11	0,92

Se observa que, para cualquiera de los parámetros considerados, la concentración de contaminantes en los bordes del campo cercano es muy baja y el indicador ambiental está próximo a 1, lo que significa una calidad alta del agua y señala los buenos resultados que pueden lograrse con una depuradora y un emisario submarino, siempre que el tratamiento del agua en la depuradora sea el adecuado para que se cumplan los límites normativos.

Hay que tener en cuenta que estos índices se han calculado bajo condiciones estacionarias (sin corriente) y caudal máximo. La mayor parte del tiempo hay corriente y el caudal de efluente es inferior al máximo, por lo que los índices de calidad serán aún mejores.

Por otra parte, estos índices corresponden al límite de la zona de dilución inicial, muy próxima al difusor. Cuando hay corriente, la pluma se va dispersando, de forma que a más distancia del difusor la dilución es progresivamente mayor, por lo que las concentraciones de los contaminantes contemplados (indicativos de materia orgánica y nutrientes) se van reduciendo hasta llegar a valores prácticamente indetectables.

Respecto al contenido de metales pesados en el efluente, es de esperar que sea muy bajo, por ser las aguas residuales de procedencia doméstica y turística, sin ninguna industria.

Por otra parte, es importante observar lo siguiente:

a) Debido a la flotabilidad de la pluma, la zona de agua contaminada en el campo cercano es la capa superior (en caso de ausencia de estratificación de la columna de agua) o una capa intermedia (en caso de estratificación), no quedando contaminada la capa inferior en contacto con el fondo del mar (de forma similar al efecto de una chimenea arrojando un gas contaminante, más ligero que el aire, a la atmósfera).
b) Si el agua residual es tratada correctamente, aunque el efluente puede contener cierta cantidad de sólidos en suspensión (hasta 35 mg/L en un efluente secundario), estos sólidos son partículas difícilmente sedimentables, ya que el efluente ha pasado previamente por varios procesos de filtración y decantación. Para que sedimentaran se necesitaría un medio receptor en condiciones de quietud casi absoluta y prolongada, lo que prácticamente no se da en el mar (aunque se haya hecho esta hipótesis para el cálculo de un valor conservador de la dilución inicial).

4.2 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS

4.2.1 USOS DE LA ZONA AFECTABLES POR EL EMISARIO

En el área de influencia del emisario se encuentran varias calas. La más cercana es la de Binidalí. Suponiendo que la zona de baño abarca una franja de 200 m, el límite de la misma está cerca de la bocana de la cala, a 10 m de profundidad, a aproximadamente 600 m del inicio de la tubería difusora.

En la zona no hay otros usos (tomas de agua marina, cultivos marinos, etc) a tener en cuenta desde el punto de vista sanitario.

Los objetivos de calidad que se deben conseguir en las zonas de baño son:

Indicador	Calidad excelente	Calidad buena
Escherichia coli	< 250 UFC / 100 mL	< 500 UFC / 100 mL
Enterococos intestinales	< 100 UFC / 100 mL	< 200 UFC / 100 mL

Tabla 10. Indicadores de calidad

Estos valores se han de cumplir en al menos el 95 % de las muestras.

4.2.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN EL EFLUENTE

Respecto a la contaminación microbiológica, la EDAR dispone de un canal de cloración en el que se puede desinfectar el efluente. Sin embargo, se va a comprobar si existe la posibilidad de que se cumplan las normas de calidad de las aguas de baño, incluso sin necesidad de desinfección.

En el efluente de las depuradoras, aunque no se haga desinfección, hay ya una cierta disminución de la concentración de coliformes respecto a la del influente, principalmente como consecuencia de la sedimentación y la radiación solar. Esta reducción es del orden de 10 a 100 veces.

Según un amplio estudio de 2470 análisis de muestras recogidas en 55 depuradoras de la cuenca mediterránea, a lo largo de 5 años (Garay, 2005), las concentraciones de coliformes totales, coliformes fecales y estreptococos fecales en los efluentes no desinfectados de las depuradoras, tenían las siguientes distribuciones:

Unidades: UFC/100 mL	Coliformes totales	Coliformes fecales	Estreptococos fecales
Valor máximo	$220\ 10^6$	$23\ 10^6$	$1{,}5\ 10^5$
Percentil 95	$25\ 10^6$	$5{,}9\ 10^6$	$5{,}3\ 10^5$
Percentil 90	$14{,}5\ 10^6$	$4{,}0\ 10^6$	$3{,}4\ 10^5$
Percentil 80	$7{,}5\ 10^6$	$1{,}6\ 10^6$	$1{,}6\ 10^5$
Percentil 50	$1{,}0\ 10^6$	$0{,}15\ 10^6$	$0{,}2\ 10^5$
Valor medio	**$5{,}4\ 10^6$**	**$1{,}1\ 10^6$**	**$1{,}1\ 10^5$**

Los valores de esta tabla corresponden a depuradoras de diferentes tamaños y tipos. La EDAR de Binidalí tiene unos reactores biológicos y unos decantadores grandes, en relación al caudal, lo que implica tiempos de retención del agua prolongados (> 36 h). El agua, en este tipo de depuradoras, está mucho tiempo expuesta al sol y a la aireación, por lo que la contaminación microbiológica del efluente es bastante menor que para otros tipos de depuradoras. Sin embargo, al no disponer de datos particularizados para depuradoras de este tamaño relativo, nos atendremos a la estadística general indicada.

Desde hace algún tiempo se considera que los indicadores de contaminación fecal más adecuados son Escherichia coli (EC) y enterococos intestinales (EI). Estos indicadores son los que se utilizan en la legislación actual para aguas de baño.

Escherichia coli es una de las especies dominantes en las heces humanas y de otros animales de sangre caliente. Aunque es relativamente inocua, se utiliza como indicador de contaminación fecal debido a la facilidad de su detección y por su alta densidad en las muestras. Representa la fracción mayoritaria de los coliformes fecales, entre el 20 y el 80 % en la mayoría de las muestras.

Los enterecocos intestinales, a su vez, representan la fracción mayoritaria de los estreptococos fecales.

Para este estudio se ha considerado que EC y EI son, por término medio, el 60 % de, respectivamente, CF y EF, y se han tomado como valores de cálculo los correspondientes a los percentiles 80 de las respectivas distribuciones. Por tanto, sus concentraciones en el efluente son:

- Escherichia coli, EC = $0,6 \cdot 1,6 \cdot 10^6 \approx 10^6$
- Enterococos intestinales, EI = $0,6 \cdot 1,6 \cdot 10^5 \approx 10^5$

El criterio de dilución más restrictivo es el referido a Escherichia coli, pues los objetivos de calidad permiten 2,5 veces más EC que EI, y, en cambio, la presencia de EC en el efluente es 10 veces superior a la de EI.

Para lograr una calidad sanitaria "excelente" del agua en el límite de la zona de baño, es preciso reducir la concentración de Escherichia coli en un factor de 1.000.000 / 250 = 4.000.

Si no se desinfecta el efluente, esta reducción se ha de conseguir por medio de la dilución inicial o en el campo cercano, que es un fenómeno de mezcla turbulenta del efluente con agua de mar, y por medio de la "dilución" en el campo lejano, la que sufre el penacho mientras es arrastrado por la corriente hacia la zona de baño, fenómeno parcialmente de dispersión y mezcla pero sobre todo de reducción de la contaminación bacteriológica por la mortalidad o desactivación de los microorganismos por insolación, pH y otras características bactericidas del medio marino.

ESTRATIFICACIÓN DE LA COLUMNA DE AGUA

Durante buena parte de la temporada de baño, debido a condiciones de estratificación de la columna de agua de mar, la pluma queda atrapada a cierta profundidad y no puede llegar a las playas. En consecuencia, la situación más desfavorable a contemplar respecto a los objetivos de calidad sanitarios es la de ausencia de estratificación, o columna de agua homogénea.

CAUDAL Y DILUCIÓN INICIAL DEL EFLUENTE

Los cálculos se hacen con el caudal punta, Q = 100 l/s. Para este caudal la dilución en el borde del campo cercano es 421 (apartado 3.5.1.).

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE LA CORRIENTE

Como corriente pésima se ha considerado la dirigida hacia la zona de baño. Esta corriente se considera fundamentalmente inducida por el viento, rolando hacia la derecha respecto a la dirección del viento. Básicamente los vientos del Sur serían los que provocarían corrientes dirigidas desde la zona de vertido hacia la cala.

De acuerdo con la Instrucción, se considera, en principio, una corriente de velocidad 0,2 m/s. Esta corriente superficial puede generarse por un viento de unos 45 km/h, que es un viento de fuerza 6 en la escala de Beaufort. Un viento de esta fuerza es desagradable y hace que el número de bañistas descienda prácticamente a cero. Por tanto, se harán cálculos también para una corriente de 0,1 m/s, que es una situación más realista en relación con el posible riesgo para los bañistas.

T_{90}

La mortalidad o inactivación de los microorganismos por su exposición al medio marino y a la radiación solar, se expresa como T_{90}, o tiempo en el que quedan desactivadas el 90 % de las unidades presentes en el efluente.

Las mediciones reales del T_{90} en latitudes y condiciones similares a las de las Islas Baleares (Grecia, sur de Francia), en horas de insolación, arrojan valores del orden de 1 – 1,5 horas. La Instrucción indica, como valor de cálculo, 2 horas, que es más conservador, y es el valor que se adopta en este estudio.

CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN INICIAL DE LA PLUMA

Desde un punto de vista conservador, consideramos como sección inicial de la pluma la calculada en condiciones estacionarias en el apartado 3.5.1.

La sección de la capa de mezcla, en la dirección a la zona de baño, es aproximadamente un rectángulo de anchura $2 \cdot x_n = 2 \cdot 35,4 = 70,8$ m, y espesor $h_n = 8,1$ m.

En el borde de la capa de mezcla se ha producido una dilución del efluente $S_n = 421,2$, por lo que la concentración de Escherichia coli (EC) es $C_n = C_o/S_n$, donde C_0 es la concentración de EC en el efluente, en este caso 10^6 UFC/100 mL, por lo que $C_n = 10^6/421,2 = 2.374$ UFC/100 mL.

Con una corriente de velocidad $U_a = 0,1$ o $0,2$ m/s en dirección a la costa, la dilución inicial será mayor, aspecto favorable que no tenemos en cuenta, pero la sección inicial se habrá movido hacia la costa, aspecto desfavorable. Sin embargo, este desplazamiento inicial es el calculado en el apartado 3.5.1, siendo de 6,8 o 13,6 m, respectivamente para las corrientes de 0,1 y 0,2 m/s. Este desplazamiento es poco relevante respecto a la distancia de 600 m entre el difusor y el límite de la zona de baño.

A partir del punto inicial, la sección se va a ir dispersando en su avance hacia la costa y, al mismo tiempo, se producirá una mortalidad bacteriana debida a la insolación y las características del medio marino. Las fórmulas que se utilizan a continuación son las que se indican en la Instrucción.

4.2.3 CÁLCULO DE LA DISPERSIÓN E INACTIVACIÓN BACTERIANA EN EL CAMPO LEJANO

Cuando hay corriente, aunque sea básicamente superficial, el penacho es arrastrado y se deforma en dirección transversal y vertical, es decir, haciéndose cada vez más ancho y profundo. En cambio, apenas hay deformación en sentido longitudinal, al menos hasta que la pluma interacciona con el fondo del mar.

Según la Instrucción, la concentración de cualquier contaminante en cualquier punto de la pluma, determinado por sus coordenadas (X, Y, Z) viene dada por la expresión:

$$C(X,Y,Z) = \frac{C_0}{S_n} \cdot F_0(t) \cdot F_1(t) \cdot F_2(t) \cdot F_3(t)$$

donde:

- X se mide a partir de la posición inicial del penacho, en la dirección de la corriente
- Z es la profundidad
- Y se mide perpendicularmente a los ejes X, Z, es decir, en dirección transversal a la corriente
- t es el tiempo transcurrido desde que la partícula situada en X, Y, Z, salió desde la sección inicial: $t = \frac{X}{U_a}$
- U_a es la velocidad de la corriente
- La función $F_0(t)$ se aplica solo para contaminantes no conservativos, como son, por ejemplo, las bacterias coliformes. En este caso, $F_0(t)$ describe la reducción de concentración de coliformes debido a su mortalidad o desactivación por insolación, pH y demás características bactericidas del medio marino. Su expresión es: $F_0(t) = 10^{-t/T_{90}}$
- $F_1(t)$ describe la reducción de concentración de contaminantes debido a la dispersión de la pluma en sentido longitudinal. Esta dispersión es muy baja –hasta que la pluma interacciona con el fondo marino-, por lo que se desprecia, considerándose $F_1(t) = 1$
- $F_2(t)$ describe la reducción de concentración de contaminantes debido a la dispersión de la pluma en sentido transversal. Su expresión es:

$$F_2(Y,t) = \frac{1}{2}\left[erf\left(\frac{A/2 + Y}{\sigma_y \sqrt{2}} \right) + erf\left(\frac{A/2 - Y}{\sigma_y \sqrt{2}} \right) \right]$$

- $F_2(t)$ describe la reducción de concentración de contaminantes debido a la dispersión de la pluma en sentido vertical (en profundidad). Su expresión es:

$$F_3(Z,t) = \frac{1}{2}\left[erf\left(\frac{e+Z}{\sigma_z\sqrt{2}}\right) + erf\left(\frac{e-Z}{\sigma_z\sqrt{2}}\right)\right]$$

Esta fórmula es válida hasta llegar a una profundidad H_h, en la que la dispersión de la pluma en profundidad llega hasta el fondo marino, es decir, la pluma ocupa toda la columna de agua. Para profundidades inferiores a H_h, ya no se produce una mayor dispersión, y resulta $F_3 = \frac{h_n}{H_h}$

Los significados de las variables que intervienen en las fórmulas anteriores se indican a continuación:

- A: Ancho inicial de la pluma (m).
- e (denotado como h_n en la sección anterior): Espesor de la capa de mezcla (m).
- $erf(X)$: Función de error definida como: $erf(X) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^X e^{-t^2}dt$.
- σ_y es la desviación típica de la distribución de concentraciones en dirección transversal a la pluma. Se calcula por la expresión $\sigma_y = (2\cdot K_y \cdot t)^{1/2}$, donde K_y es un coeficiente de dispersión transversal que, medido en m²/s, se calcula como: $K_y = 3\cdot 10^{-5}\cdot A^{4/3}$
- σ_z es la desviación típica de la distribución de concentraciones en dirección vertical. Se calcula por la expresión $\sigma_z = (2\cdot K_z \cdot t)^{1/2}$, donde K_z es un coeficiente de dispersión vertical que, en ausencia de estratificación, y medido en m²/s, se calcula como $K_z = 4\cdot 10^{-3}\cdot U_a \cdot e$

Las fórmulas anteriores se han programado en una hoja de cálculo cuyos resultados para diversos escenarios se mostrarán a continuación.

Se calculan las concentraciones de E. coli a lo largo del eje X, en superficie, es decir, para Y = Z = 0, ya que, para cada sección vertical, la concentración de contaminantes es máxima en este punto, disminuyendo hacia los lados y en profundidad, en forma de campanas de Gauss.

CÁLCULO PARA VELOCIDAD DE CORRIENTE U_A = 0,2 M/S

DATOS	
Ancho inicial de la pluma, A (m)	70,8
Espesor de la capa de mezcla, e (m)	8,1
Dilución inicial, S_n	421,2
Velocidad de la corriente, U_a (m/s)	0,20
Concentración E. coli en efluente, C_0 (UFC/100mL)	1.000.000
Tiempo autodepuración, T_{90} (horas)	2
Coordenadas Y, Z de los puntos de cálculo:	
Coordenada Y (m)	0
Coordenada Z (m)	0

Tabla 11. Datos para U_A = 0,2 m/s

CÁLCULO COEFICIENTES DE DISPERSIÓN	
Coeficiente de dispersión transversal, K_y (m²/s)	0,00879
Coeficiente de dispersión vertical, K_z (m²/s)	0,00648

Tabla 12. Cálculo coeficientes de dispersión para U_A = 0,2 m/s

Distancia a la posición inicial del penacho X (m)	Profundidad fondo mar (m)	F_0	F_1	F_2	F_3	Concentración Escherichia coli C(X,0,0) (UFC/100 mL)
0	26,50	1,000	1,000	1,000	1,000	2.374
50	25,17	0,923	1,000	1,000	0,999	2.189
100	23,83	0,852	1,000	1,000	0,976	1.974
150	22,50	0,787	1,000	1,000	0,934	1.744
200	21,17	0,726	1,000	1,000	0,888	1.532
250	19,83	0,670	1,000	1,000	0,845	1.346
300	18,50	0,619	1,000	1,000	0,806	1.185
350	17,08	0,571	1,000	1,000	0,771	1.046
400	15,67	0,527	1,000	1,000	0,739	926
450	14,25	0,487	1,000	1,000	0,711	822
500	12,83	0,450	1,000	1,000	0,686	732
550	11,42	0,415	1,000	1,000	0,673	663
600	10,00	0,383	1,000	0,999	0,673	612

Tabla 13. Resultados para U_A = 0,2 m/s

CÁLCULO PARA VELOCIDAD DE CORRIENTE U_A = 0,1 M/S

DATOS	
Ancho inicial de la pluma, A (m)	70,8
Espesor de la capa de mezcla, e (m)	8,1
Dilución inicial, S_n	421,2
Velocidad de la corriente, U_a (m/s)	0,10
Concentración E. coli en efluente, C_0 (UFC/100mL)	1.000.000
Tiempo autodepuración, T_{90} (horas)	2
Coordenadas Y, Z de los puntos de cálculo:	
Coordenada Y (m)	0
Coordenada Z (m)	0

Tabla 14. Datos para U_A = 0,1 m/s

CÁLCULO COEFICIENTES DE DISPERSIÓN	
Coeficiente de dispersión transversal, K_y (m^2/s)	0,00879
Coeficiente de dispersión vertical, K_z (m^2/s)	0,00324

Tabla 15. Cálculo coeficientes de dispersión para U_A = 0,1 m/s

Distancia a la posición inicial del penacho X (m)	Profundidad fondo mar (m)	F_0	F_1	F_2	F_3	Concentración Escherichia coli C(X,0,0) (UFC/100 mL)
0	26,50	1,000	1,000	1,000	1,000	2.374
50	25,17	0,852	1,000	1,000	0,999	2.020
100	23,83	0,726	1,000	1,000	0,976	1.682
150	22,50	0,619	1,000	1,000	0,934	1.372
200	21,17	0,527	1,000	1,000	0,888	1.113
250	19,83	0,450	1,000	1,000	0,845	902
300	18,50	0,383	1,000	0,999	0,806	733
350	17,08	0,327	1,000	0,999	0,771	597
400	15,67	0,278	1,000	0,997	0,739	487
450	14,25	0,237	1,000	0,995	0,711	398
500	12,83	0,202	1,000	0,992	0,686	327
550	11,42	0,172	1,000	0,989	0,673	272
600	10,00	0,147	1,000	0,985	0,673	231

Tabla 16. Resultados para U_A = 0,1 m/s

Se observa que, en el conjunto desfavorable de hipótesis de cálculo consideradas, las fórmulas predicen, en el límite de la zona de baño de Cala Binidalí una concentración de E. coli de 612 UFC/100 mL, con corriente de 0,2 m/s, y 231 UFC/100 mL, con corriente de 0,1 m/s. Este último valor corresponde a aguas de baño de calidad sanitaria “excelente”, mientras que el primero, no llega a calidad “buena”. Sin embargo, como se ha dicho antes, para que haya una corriente de 0,20 m/s, hace falta un viento de fuerza 6 en la escala de Beaufort. En verano, un viento de esta fuerza o superior ocurre menos de un 2 % del tiempo. Es un viento desagradable y hace que el número de bañistas descienda prácticamente a cero.

De todas formas, en vista de estos resultados, se considera conveniente controlar, mediante analíticas frecuentes, las características microbiológicas del efluente y proceder a desinfectarlo en la temporada de baño (sin que sea necesaria una desinfección total, pero sí reducir las concentraciones de microorganismos en varios órdenes de magnitud).

Anejo nº15

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO 1

2 MÉTODOS DE CÁLCULO 1

2.1 CONDUCCIONES EN PRESIÓN 1

2.1.1 PÉRDIDAS POR FRICCIÓN 1

2.1.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS 1

2.1.3 TUBERÍA DIFUSORA (CÁLCULO PRELIMINAR) 2

2.2 CONDUCCIONES POR GRAVEDAD 3

3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EMISARIO 3

4 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL EMISARIO 6

4.1 CAUDAL MÁXIMO POTENCIAL 6

4.2 CAUDAL MÁXIMO SOLUCIÓN PROPUESTA 8

5 CIRCULACIÓN DEL AIRE 10

6 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL DIFUSOR 11

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

IMAGEN 1. TRAMO EMISARIO TERRESTRE EXISTENTE 4

IMAGEN 2. TRAMO EMISARIO SUMERGIDO PROYECTADO 5

TABLA 1. PERFIL DEL EMISARIO TRAMO 5

IMAGEN 3. PERFIL LONGITUDINAL TRAMO SUMERGIDO PROYECTADO 10

TABLA 2. REPARTO DE CAUDALES EN DIFUSORES PARA Q=100 L/S 11

TABLA 3. REPARTO DE CAUDALES EN DIFUSORES PARA Q=25 L/S 12

TABLA 4. REPARTO DE CAUDALES EN DIFUSORES PARA Q=75 L/S 12

1 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO

Tal y como se señala en el anejo 9 del presente proyecto. el emisario tiene que poder desaguar el caudal máximo hidráulico de la depuradora, es decir, **360 m³/h (100 L/s)**.

2 MÉTODOS DE CÁLCULO

2.1 CONDUCCIONES EN PRESIÓN

2.1.1 PÉRDIDAS POR FRICCIÓN

Las conducciones a presión se calculan con la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

- f: coeficiente de fricción
- L: longitud tubería
- D: diámetro interior tubería

El coeficiente de fricción f se calcula por la fórmula explícita de Swamee-Jain, que da un resultado prácticamente igual a Colebrook en este tipo de conducciones:

$$f = \frac{0{,}25}{\left(\log\left(\frac{r}{3{,}71 \cdot D} + \frac{5{,}74}{\mathrm{Re}^{0{,}9}}\right)\right)^2}$$

$$\mathrm{Re} = \frac{v \cdot D}{\eta}$$

- r: rugosidad. Se adopta un valor conservador: **r = 0,5 mm**
- Re: número de Reynolds
- η: viscosidad cinemática. Se toma **η = 1,3. 10^{-6} m^2/s**

2.1.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS

Se añaden las pérdidas localizadas para codos y piezas especiales, calculadas en proporción al cuadrado de la velocidad, con los coeficientes generalmente aceptados:

$$h = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

SINGULARIDAD	K
Codo 90º	1
Codo 45º	0,4
Desembocadura en arqueta o depósito	1
Embocadura (salida de arqueta o depósito))	0,5

La pérdida en la pieza de cambio de diámetro se calcula por la expresión:

$$h = k \cdot \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g} = k \cdot \left[\frac{{D_2}^2}{{D_1}^2} - 1\right]^2 \cdot \frac{{v_2}^2}{2g}$$

Donde **k = 0,5** para contracciones, que es nuestro caso (k = 1 para expansiones).

2.1.3 TUBERÍA DIFUSORA (CÁLCULO PRELIMINAR)

La pérdida de carga en el difusor se puede calcular a lo largo del flujo por cualquiera de sus bocas, debiendo ser la misma por cualquiera de los trayectos, teniéndose que considerar en el cálculo la presión diferencial de la columna de agua de mar (que es distinta en cada boca, si éstas están a diferente profundidad).

Haciendo el cálculo en la primera boca, la pérdida de carga se puede expresar como:

$$\Delta h = k \cdot \frac{{v_1}^2}{2g} + z_1 \cdot (\rho_m - \rho_a)$$

Donde:

- v_1 es la velocidad del flujo por la primera boca
- k es un coeficiente para el que se adopta un valor de 1,5 en el caso de orificios laterales (perpendiculares al flujo principal)
- z_1 es la profundidad del centro de la boca 1
- ρ_m y ρ_a son las densidades del agua de mar (1.026 kg/m^3) y del agua vertida (1.000 kg/m^3)

Respecto al primer sumando del segundo miembro de la ecuación, lo podemos expresar en función de la velocidad "v" del agua en el tubo, justo aguas arriba de la primera boca y un coeficiente K_{eq} (o K equivalente del difusor), de la siguiente forma:

$$K_{eq} \cdot \frac{v^2}{2g} = k \cdot \frac{{v_1}^2}{2g} \quad \rightarrow \quad K_{eq} = k \cdot \left[\frac{v_1}{v}\right]^2 = k \cdot \left[\frac{\frac{q_1}{a_1}}{\frac{Q}{A}}\right]^2 = k \cdot \left[\frac{\frac{c_1 \cdot Q}{a_1 \cdot n}}{\frac{Q}{A}}\right]^2 = k \cdot \left[\frac{c_1 \cdot A}{a_1 \cdot n}\right]^2$$

Donde:

- q_1 es el caudal de agua que sale por la primera boca
- Q es el caudal circulante por la tubería aguas arriba de la primera boca
- a_1 es el área de la primera boca
- A es el área de la sección interior del tubo
- n es el número de bocas
- c_1 es el coeficiente de uniformidad de caudales, o ratio entre el caudal que sale por la primera boca (q_1) y el caudal medio que sale por boca (Q/n)

En un difusor bien diseñado debe haber una notable uniformidad de caudales, por lo que c_1 no debe ser muy superior a 1. Adoptaremos un valor de 1,05, con independencia de que posteriormente, en el cálculo hidráulico del difusor, se compruebe que se cumple esta limitación.

La fórmula indicada es útil para calcular la pérdida de carga en el difusor de forma sencilla y suficientemente precisa.

2.2 CONDUCCIONES POR GRAVEDAD

Las conducciones por gravedad, en lámina libre, se calculan por la fórmula de Manning:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

- v: velocidad media del fluido
- n: coeficiente de rugosidad de Manning. Se adopta un valor conservador: **n = 0,013**
- R: radio hidráulico de la sección mojada
- J: pendiente de la conducción

3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EMISARIO

El emisario tiene una parte construida, en tierra, con tubería de polietileno PE-100, DN 500, PN 6 (SDR 26), con una longitud total de 1.165 m. El diámetro interior de la tubería es 461,8 mm.

La figura siguiente describe el trazado de la parte construida del emisario.



Imagen 1. Tramo emisario terrestre existente

Se proyecta construir la parte marítima del emisario mediante:

1. Perforación horizontal dirigida (PHD), insertando tubería de polietileno PE-100, DN 315, PN 16 (SDR 11). Esta tubería tiene un diámetro interior de **257,8** mm. Esta tubería se unirá a la de DN 500 mediante una pieza de reducción de diámetro DN 500/315, embridada a los dos lados. De esta forma se garantiza la continuidad hidráulica de la conducción. La longitud total de este tramo será de 432 m (36 tubos de 12 m):
   - 18 m irán en zanja, en tierra, para conectar la tubería existente DN 500 con el inicio de la PHD
   - 414 m irán en la perforación (longitud real del arco, no de la proyección horizontal)
2. Tubería de polietileno PE-100, DN 315, PN 10 (SDR 17), lastrada, posada en el fondo del mar. Diámetro interior: **277,6** mm. Longitud 300 m (25 tubos de 12 m).
3. Tubería difusora lastrada posada en el fondo del mar:
   - Tipo tubería: Polietileno PE-100, DN 315, PN 10 (SDR 17)
   - Longitud: 36 m (3 tubos de 12 m)
   - Número de bocas = 4
   - Diámetro bocas = 80 mm
   - Cota centro boca 1: -26,16 m
   - Cota centro boca 4: -26,88 m

La longitud total del emisario marítimo proyectado es de 768 m (64 tubos de 12 m).

La figura siguiente describe el trazado aproximado de la conducción.

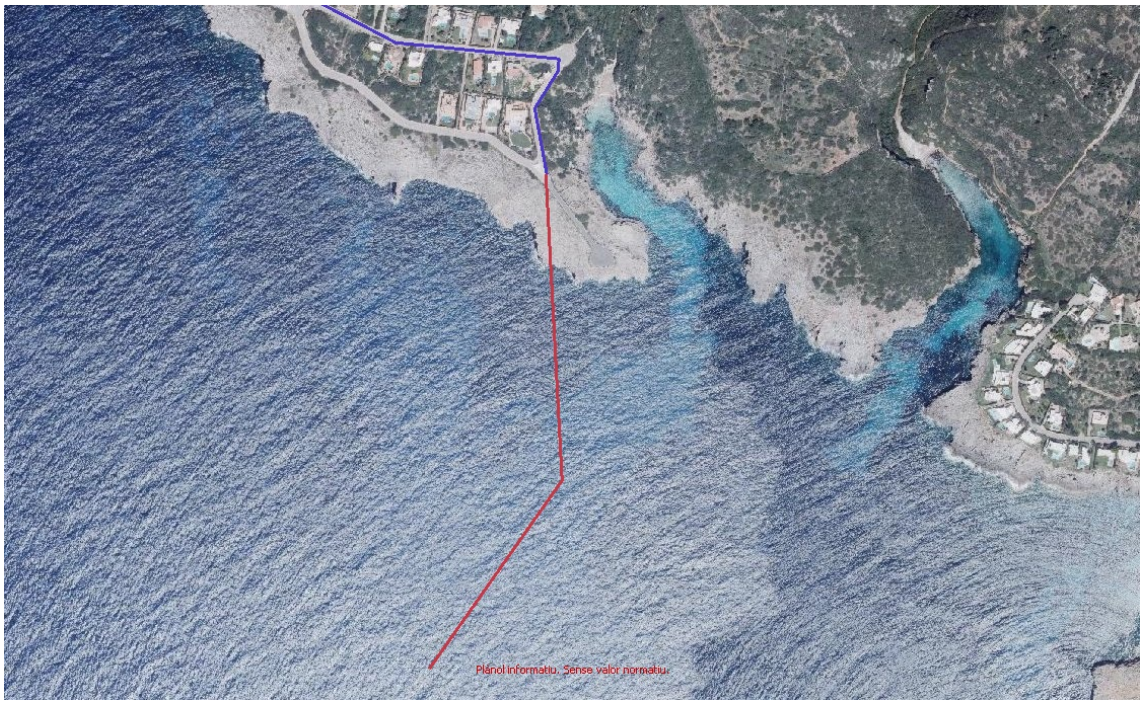


Imagen 2. Tramo emisario sumergido proyectado

La siguiente tabla indica la situación y cotas de los puntos principales del perfil:

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ							
Punto / Tramo	**Distancia a origen (m)**	**Longitud tramo (m)**	**Diámetro nominal (mm)**	**Pendiente (%)**	**Cota (m)**		**Descripción punto**
					Terreno	**Rasante**	
0	0	-	-	-	37,50	36,00	PR salida EDAR
1	55	55	500 (PN6)	1,44	36,51	35,21	Codo 90º a carretera
2	90	35		0,49	36,34	35,04	Cambio de pendiente
3	305	215		0,08	37,98	34,86	Cambio de pendiente
4	345	40		0,72	36,27	34,57	Cambio de pendiente
5	655	310		3,83	24,58	22,71	Codo 90º a C/ Camamil·la
6	1005	350		0,17	24,50	22,10	Codo 90º a C/ Fonoll Marí
7	1165	160		3,94	17,30	15,80	PR final emisario existente
8	1183	18	315 (PN16)	2,78	16,40	15,30	Extremo inicial PHD
9	1597	414		Arco PHD	-20,36	-20,36	Extremo final PHD
10	1897	300	315 (PN10)	1,99	-26,48	-26,32	Extremo inicial difusor
11	1933	36		2,00	-27,20	-27,04	Extremo final difusor

Tabla 1. Perfil del emisario tramo

Nota importante sobre las cotas:

Como cota cero de referencia se ha adoptado la del proyecto original del emisario (Gema-Inncive, 2004) que es, a su vez, la que se tomó como referencia para los trabajos topográficos efectuados para los informes de viabilidad de la PHD.

Las cotas de los proyectos de la EDAR y los colectores (IBASAN) son 1,30 m más altas, a juzgar por los puntos donde existen cotas de ambos proyectos. Por ejemplo, en los puntos 5 y 6, las cotas del terreno son +25,88 y +25,80 según el proyecto de colectores del IBASAN. Además, las cotas IBASAN son en torno a 1 m más altas que las del IDEIB. Desde el punto de vista del cálculo hidráulico, lo más seguro es adoptar las cotas más bajas entre las disponibles, es decir, las del proyecto original del emisario. En

consecuencia, para los puntos 0 a 4, de los que solo se dispone de cotas IBASAN, se ha restado 1,30 m a dichas cotas.

4 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL EMISARIO

4.1 CAUDAL MÁXIMO POTENCIAL

Si no hay arquetas de rotura en ningún lugar de la conducción, se puede admitir que el agua suba, como máximo, hasta la cota +37,50 (cota terreno pozo registro salida EDAR). Consideraremos una posible altura de marea de 0,25 m. La altura disponible para el vertido es 37,50 – 0,25 = 37,25 m.

Si no hay problemas de atrapamiento de aire en ningún lugar de la conducción, se alcanzará la capacidad máxima de transporte de la misma.

Primeramente calculamos los coeficientes de pérdidas de carga localizadas de los diferentes tramos:

- Tramo 1: $\sum K = 0,5$ (embocadura)
- Tramo 2: $\sum K = 1$ (codo inicial 90º)
- Tramo 3: $\sum K = 0$
- Tramo 4: $\sum K = 0$
- Tramo 5: $\sum K = 0,4$ (2 curvas amplias)
- Tramo 6: $\sum K = 1,2$ (codo inicial 90º y curva amplia)
- Tramo 7: $\sum K = 1,5$ (codo inicial 90º y 2 curvas)

SUMA TRAMOS 1-7 (DN 500, PN 6): $\sum K = 4,6 \approx 5$

- Tramo 8: $\sum K = 0,25$ (reducción DN 500→315: $D_2/D_1 = 257,8 / 461,8 = 0,558 \rightarrow K_{eq} = 0,5 \cdot (0,558^2 - 1)^2 = 0,237 \approx 0,25$)
- Tramo 9: $\sum K = 0,5$ (curva amplia larga)

SUMA TRAMOS 8-9 (DN 315, PN 16): $\sum K = 0,75 \approx 1$

- Tramo 10: $\sum K = 0,5$ (codo inicial embridado)

SUMA TRAMO 10 (DN 315, PN 10): $\sum K = 0,5$

Se trasladan todos los datos a la hoja de cálculo que se expone a continuación.

CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO POTENCIAL			
DATOS GENERALES			
Gravedad (m/s^2)	9,8	Densidad agua vertida (kg/m^3)	1000
Viscosidad agua vertida (kg/m.s)	0,0013	Densidad agua mar (kg/m^3)	1026
Altura máxima s.n.m.m. (m)	37,50	Altura de marea considerada (m)	0,25
Caudal requerido (L/s)	100	Caudal de cálculo (L/s)	**159,8**
DATOS TRAMOS 1-7		CÁLCULOS TRAMOS 1-7	
		Velocidad (m/s)	0,95
Longitud (m)	1165	Nº Reynolds	338914
Diámetro (m)	0,4618	Factor fricción f	0,0210
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	2,46
Σ K pérdidas localizadas	5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,23
		Pérdida de carga tramos 1-7 (m)	**2,69**
DATOS TRAMOS 8-9		CÁLCULOS TRAMOS 8-9	
		Velocidad (m/s)	3,06
Longitud (m)	432	Nº Reynolds	607101
Diámetro (m)	0,2578	Factor fricción f	0,0236
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	18,94
Σ K pérdidas localizadas	1	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,48
		Pérdida de carga tramos 8-9 (m)	**19,42**
DATOS TRAMO 10		CÁLCULOS TRAMO 10	
		Velocidad (m/s)	2,64
Longitud (m)	300	Nº Reynolds	563799
Diámetro (m)	0,2776	Factor fricción f	0,0232
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	8,93
Σ K pérdidas localizadas	0,5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,18
		Pérdida de carga tramo 10 (m)	**9,11**
DATOS DIFUSOR		CÁLCULOS DIFUSOR	
Diámetro inicial tubo (m)	0,2776	Velocidad inicial (m/s)	2,64
Número bocas (-)	4	Área sección tubo (m^2)	0,0605
Diámetro 1ª boca (m)	0,08	n x área 1ª boca (m^2)	0,0201
K pérdida carga boca	1,5	K equivalente	14,99
Coef. uniformidad caudales (-)	1,05	**Pérdida de carga en difusor (m)**	**5,33**
Profundidad centro 1ª boca (m)	26,16	**Pérdida de carga dif. densidad (m)**	**0,69**
El emisario puede transportar el CAUDAL DE CÁLCULO (L/s)	**159,8**	**PÉRDIDA DE CARGA TOTAL (m)**	**37,23**
		ALTURA DISPONIBLE VERTIDO (m)	**37,25**

El caudal máximo potencial es 160 L/s >> 100 L/s.

Para alcanzar este potencial es necesario que no quede aire atrapado en la conducción.

Sin embargo, se observa que hay dos tramos de la tubería DN 500 con una pendiente muy escasa: los tramos 3 (longitud 215 m; pte 0,08 %) y 6 (longitud 350 m; pte 0,17 %).

En el tramo 3 el agua circulará a sección llena a partir de un caudal de 86 L/s (calculado por la fórmula de Manning con n = 0,013).

En el tramo 6 el agua circulará a sección llena a partir de un caudal de 126 L/s (calculado por la fórmula de Manning con n = 0,013).

El coeficiente n = 0,013 es bastante conservador, pero también hay que tener en cuenta la dificultad de ejecución precisa de las pendientes mencionadas, por lo que es posible que haya subtramos con pendientes inferiores.

En cualquier caso, a lo largo de un hipotético día de máximo caudal, partiendo de un caudal nocturno bajo, a medida que vaya aumentando el caudal irá aumentando el nivel de agua en la parte baja de la conducción y cuando el caudal alcance del orden de 86 L/s, el tramo 3 podría estar lleno de agua, mientras que el nivel de agua en la parte baja de la tubería solo habrá llegado hasta unos 11 m sobre el nivel del mar (según cálculo auxiliar realizado con la hoja de cálculo). Se creará una inmensa bolsa de aire atrapado que impedirá que se alcance, de mucho, el caudal potencial de la conducción, salvo que se instale una ventosa en el punto 3 (final del tramo 3).

También se debería instalar una ventosa en el punto 6 (final del tramo 6), aunque, según los cálculos auxiliares efectuados, en torno a este punto se podría formar una bolsa pequeña en el peor de los casos, y la no instalación de la ventosa ocasionaría solo una pequeña reducción de la capacidad de transporte de la conducción.

La instalación de estas ventosas solo sería necesaria si se quisiera alcanzar la capacidad de transporte máxima potencial de la conducción (unos 160 L/s). Sin embargo, el caudal de proyecto es 100 L/s, por lo que a continuación se propone y calcula otra solución.

4.2 CAUDAL MÁXIMO SOLUCIÓN PROPUESTA

Dado que no es necesario disponer de una capacidad de transporte de 160 L/s y teniendo en cuenta que el tramo 6 no se cerrará al paso del aire hasta que el caudal de agua alcance unos 126 L/s, se propone instalar solo la ventosa en el punto 6, justo aguas arriba del codo de 90º. En este punto la rasante de la tubería está a la cota +22,10 m. Con la tubería llena el agua llegaría a la cota +22,10 + 0,50 – 0,02 (espesor tubo) = +22,58 m.

A continuación calculamos la tubería a partir del punto 6 hacia aguas abajo con un caudal de 126 L/s para observar si el nivel de agua llegaría a este nivel de +22,58 m.

CÁLCULO HIDRÁULICO DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ			
DATOS GENERALES			
Gravedad (m/s^2)	9,8	Densidad agua vertida (kg/m^3)	1000
Viscosidad agua vertida (kg/m.s)	0,0013	Densidad agua mar (kg/m^3)	1026
Altura máxima s.n.m.m. (m)	22,58	Altura de marea considerada (m)	0,25
Caudal requerido (L/s)	100	Caudal de cálculo (L/s)	**126,0**
DATOS TRAMO 7		CÁLCULOS TRAMO 7	
		Velocidad (m/s)	0,75
Longitud (m)	160	Nº Reynolds	267229
Diámetro (m)	0,4618	Factor fricción f	0,0212
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	0,21
Σ K pérdidas localizadas	1,5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,04
		Pérdida de carga tramo 7 (m)	**0,26**
DATOS TRAMOS 8-9		CÁLCULOS TRAMOS 8-9	
		Velocidad (m/s)	2,41
Longitud (m)	432	Nº Reynolds	478690
Diámetro (m)	0,2578	Factor fricción f	0,0237
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	11,82
Σ K pérdidas localizadas	1	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,30
		Pérdida de carga tramos 8-9 (m)	**12,12**
DATOS TRAMO 10		CÁLCULOS TRAMO 10	
		Velocidad (m/s)	2,08
Longitud (m)	300	Nº Reynolds	444547
Diámetro (m)	0,2776	Factor fricción f	0,0233
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	5,58
Σ K pérdidas localizadas	0,5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,11
		Pérdida de carga tramo 10 (m)	**5,69**
DATOS DIFUSOR		CÁLCULOS DIFUSOR	
Diámetro inicial tubo (m)	0,2776	Velocidad inicial (m/s)	2,08
Número bocas (-)	4	Área sección tubo (m^2)	0,0605
Diámetro 1ª boca (m)	0,08	n x área 1ª boca (m^2)	0,0201
K pérdida carga boca	1,5	K equivalente	14,99
Coef. uniformidad caudales (-)	1,05	**Pérdida de carga en difusor (m)**	**3,31**
Profundidad centro 1ª boca (m)	26,16	**Pérdida de carga dif. densidad (m)**	**0,69**
El emisario puede transportar el CAUDAL DE CÁLCULO (L/s)	**126,0**	**PÉRDIDA DE CARGA TOTAL (m)**	**22,06**
		ALTURA DISPONIBLE VERTIDO (m)	**22,33**

Se observa un margen favorable de 0,27 m. Es decir, el agua llegaría más abajo de la cota disponible, por lo que el aire de los tramos 4, 5 y 6 podría salir por la ventosa para caudales inferiores a 126 L/s. Desde este punto de vista, el caudal máximo para no tener problemas de atrapamiento de aire sería de unos 125 L/s.

Falta comprobar si la parte alta de la conducción (tramos 1, 2 y 3) puede transportar este caudal.

- Altura admisible nivel agua punto 0 = +37,50 m
- Altura nivel agua punto 3 = +34,86 + 0,50/2 = +35,11 m
- Desnivel disponible = 37,50 – 35, 11 = 2,39 m
- Longitud = 55 + 35 + 215 = 305 m
- Diámetro interior = 0,4618 m
- ∑K = 0,5 (embocadura) + 1 (codo 90º) + 1 (desembocadura) = 2,5

Bajo las hipótesis de cálculo anteriormente expuestas, se obtiene que el caudal máximo que puede llevar este tramo, en presión, es de 285 L/s, muy superior a 125 L/s.

Podemos decir que, con las hipótesis adoptadas de cálculo, la conducción diseñada podría transportar unos 125 L/s = 450 m^3/h, es decir, un caudal notablemente superior al requerido (100 L/s = 360 m^3/h).

Dado que no se prevé que el caudal máximo real (100 L/s) llegue a alcanzar la mencionada capacidad de transporte (125 L/s), en vez de instalar una ventosa se podría ejecutar una salida libre de aire (una T invertida o, más sencillamente, hacer una perforación de diámetro 5 cm sobre la tubería, dentro de un pozo de registro).

5 CIRCULACIÓN DEL AIRE

En el apartado anterior se ha resuelto el posible problema de atrapamiento de grandes bolsas de aire durante el ciclo diario de llenado y vaciado de la tubería.

Respecto a las burbujas de aire o gases que se puedan desprender de la propia agua existente en el tramo de tubería situado en el fondo del mar, hay que tener en cuenta que en el extremo final de la PHD (punto 9) va a haber un punto alto relativo inevitable, ya que en este punto el arco de la perforación va en sentido ascendente y luego la tubería continúa en sentido descendente, con una pendiente del 2 %.

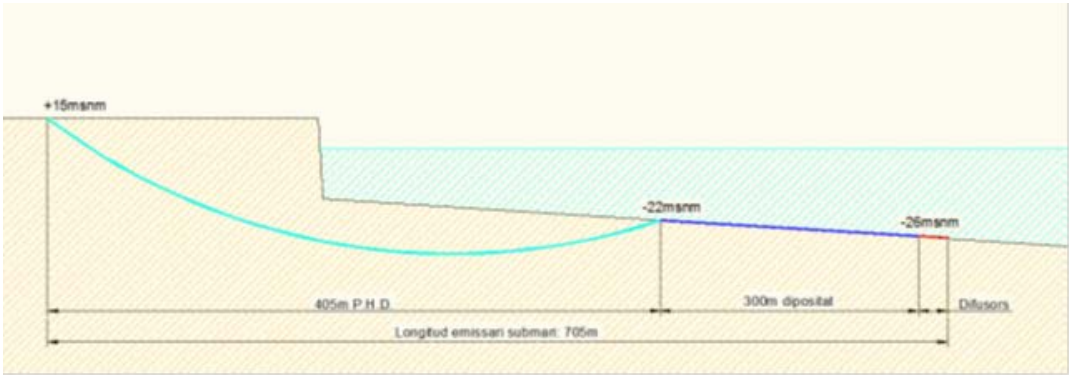


Imagen 3. Perfil longitudinal tramo sumergido proyectado

Para que las burbujas puedan ser arrastradas hacia aguas abajo hace falta, según la fórmula de HR WALLINGFORD (2005), una velocidad de:

$$\frac{v}{\sqrt{g \cdot D}} = a + 0{,}56\sqrt{sen\alpha}$$

Donde “a” es un valor comprendido entre 0,45 y 0,61, dependiendo del volumen de la bolsa de aire a arrastrar, siempre que ésta no sea muy grande (es decir, se arrastre antes de alcanzar un gran volumen). Los otros datos son:

- D = 0,2776 m
- Pendiente = tang α ≈ sen α = 0,02

El resultado es que se necesita una velocidad de arrastre de 0,87 m/s para burbujas pequeñas (a = 0,45) y 1,14 para bolsas de aire más grandes (a = 0,61). Estas velocidades se corresponden con caudales entre 53 y 69 L/s.

Estos caudales pueden darse diariamente en la temporada turística.

En la temporada baja puede haber varios meses seguidos sin posibilidad de conseguir velocidades de arrastre. Ahora bien, en los episodios de lluvia, si, como es habitual, hay cierta infiltración en las redes de saneamiento, podría haber caudal suficiente de agua para arrastrar el aire potencialmente acumulado.

Por otra parte, no es de prever mucho desprendimiento de gases de la propia tubería, ya que a lo largo de los aproximadamente 500 m del tramo que podría contribuir a la acumulación de gases en el punto alto, no hay una gran variación de presión (es la disminución de presión a lo largo de la tubería lo que hace que se desprenda de la solución el oxígeno disuelto). Además, al ser un emisario que funciona por gravedad, los transitorios son muy suaves por lo que las variaciones de presión debidas a variaciones de caudal en la conducción son muy lentas y limitadas, a diferencia de lo que ocurre en las tuberías de impulsión, en las que los arranques y, sobre todo, las paradas de bombas, inducen variaciones bruscas de presión y un desprendimiento notable de aire y gases que viajan en solución en el líquido.

En conjunto, consideramos que existe un riesgo bajo de que se produzca una acumulación de gases en el punto alto que pueda hacer disminuir significativamente la capacidad de transporte de la conducción. No obstante, para evitar cualquier tipo de problema, se colocará una pequeña compuerta embridada sobre el punto alto, que pueda ser abierta para dejar salir el aire en caso necesario.

6 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL DIFUSOR

Teniendo en cuenta la importante variación de caudal invierno – verano, para que el difusor funcione hidráulicamente bien en cualquier estación, e impedir la penetración de materias y organismos, en verano hay que conseguir velocidades altas de salida del efluente por las bocas, de forma que las velocidades en invierno, con caudales muy inferiores, no sean demasiado bajas.

Utilizamos el criterio de conseguir velocidades del orden de 5 m/s para el caudal máximo de proyecto (100 L/s). Asimismo utilizaremos bocas de 80 mm de diámetro (algo superiores al mínimo -60 mm- permitido por la Instrucción).

En consecuencia, el difusor se diseña con 4 bocas de 80 mm de diámetro, colocadas lateralmente, al tresbolillo, a lo largo de un tramo de tubería de 36 m (separación de 12 m entre bocas). En el anejo correspondiente se comprueba que con esta disposición se alcanzan los grados de dilución requeridos.

A continuación se muestran los resultados para un caudal máximo de 100 L/s.

REPARTICIÓN DE CAUDALES EN TUBERÍA DIFUSORA PARA Q = 100 L/s

Número de bocas (por tubería)	4	Número de tuberías	1	Caudal por tubería (L/s)	100
Distancia entre bocas (m)	12,00	Caudal total (L/s)	100	Caudal medio por boca (L/s)	25,00
Profundidad primera boca (m)	26,16	Rugosidad (mm)	0,5	Longitud tubería (m)	36
Profundidad última boca (m)	26,88	Viscosidad cin. (m^2/s)	1,31E-06	K equivalente	14,2
Coeficiente pérdida carga boca	1,5			Coeficiente uniformidad	1,023

Número de boca o tubo	Diámetro boca (mm)	Profundidad boca (m)	Diámetro tubo (mm)	Caudal		Velocidad		Pérdida de carga			
				tubo (L/s)	boca (L/s)	tubo (m/s)	boca (m/s)	en tubo (m)	en boca (m)	por densidad (m)	Total (m)
1	80	26,16	278	100,00	25,58	1,65	5,09	0,00	1,98	0,68	2,66
2	80	26,40	278	74,42	25,02	1,23	4,98	0,08	1,90	0,69	2,66
3	80	26,64	278	49,40	24,75	0,82	4,92	0,11	1,86	0,69	2,66
4	80	26,88	278	24,65	24,65	0,41	4,90	0,12	1,84	0,70	2,66

Tabla 2. Reparto de caudales en difusores para Q=100 L/s

Se observa un reparto bastante uniforme de caudales por bocas. El coeficiente de uniformidad es 1,023 < 1,05. El K equivalente es 14,2. En el cálculo hidráulico del emisario se adoptó un coeficiente de uniformidad de 1,05, obteniéndose un coeficiente de pérdida de carga equivalente de 14,99, y, por tanto, del lado de la seguridad.

Para un caudal de invierno de 25 L/s, se obtienen los siguientes resultados:

REPARTICIÓN DE CAUDALES EN TUBERÍA DIFUSORA PARA Q = 25 L/s

Número de bocas (por tubería)	4	Número de tuberías	1	Caudal por tubería (L/s)	25
Distancia entre bocas (m)	12,00	Caudal total (L/s)	25	Caudal medio por boca (L/s)	6,25
Profundidad primera boca (m)	26,16	Rugosidad (mm)	0,5	Longitud tubería (m)	36
Profundidad última boca (m)	26,88	Viscosidad cin. (m^2/s)	1,31E-06	K equivalente	15,3
Coeficiente pérdida carga boca	1,5			Coeficiente uniformidad	1,061

Número de boca o tubo	Diámetro boca (mm)	Profundidad boca (m)	Diámetro tubo (mm)	Caudal		Velocidad		Pérdida de carga			
				tubo (L/s)	boca (L/s)	tubo (m/s)	boca (m/s)	en tubo (m)	en boca (m)	por densidad (m)	Total (m)
1	80	26,16	278	25,00	6,63	0,41	1,32	0,00	0,13	0,68	0,81
2	80	26,40	278	18,37	6,34	0,30	1,26	0,01	0,12	0,69	0,81
3	80	26,64	278	12,03	6,11	0,20	1,22	0,01	0,11	0,69	0,81
4	80	26,88	278	5,92	5,92	0,10	1,18	0,01	0,11	0,70	0,81

Tabla 3. Reparto de caudales en difusores para Q=25 L/s

De nuevo se observa un reparto adecuado de los caudales.

Limpieza de la tubería difusora

Calculamos el efecto de la apertura de la tapa atornillada del emisario para la limpieza anual, suponiendo un caudal disponible de 75 L/s:

REPARTICIÓN DE CAUDALES EN TUBERÍA DIFUSORA PARA LIMPIEZA Q = 75 L/s

Número de bocas (por tubería)	4	Número de tuberías	1	Caudal por tubería (L/s)	75
Distancia entre bocas (m)	12,00	Caudal total (L/s)	75	Caudal medio por boca (L/s)	18,75
Profundidad primera boca (m)	26,16	Rugosidad (mm)	0,5	Longitud tubería (m)	36
Profundidad última boca (m)	26,88	Viscosidad cin. (m^2/s)	1,31E-06	K equivalente	2,7
Coeficiente pérdida carga boca	1,5			Coeficiente uniformidad	0,447

Número de boca o tubo	Diámetro boca (mm)	Profundidad boca (m)	Diámetro tubo (mm)	Caudal		Velocidad		Pérdida de carga			
				tubo (L/s)	boca (L/s)	tubo (m/s)	boca (m/s)	en tubo (m)	en boca (m)	por densidad (m)	Total (m)
1	80	26,16	278	75,00	8,37	1,24	1,67	0,00	0,21	0,68	0,89
2	80	26,40	278	66,63	6,86	1,10	1,37	0,06	0,14	0,69	0,89
3	80	26,64	278	59,76	5,30	0,99	1,05	0,11	0,09	0,69	0,89
4	80	26,88	278	54,46	3,46	0,90	0,69	0,16	0,04	0,70	0,89
5	278	26,88	278	51,00	51,00	0,84	0,84	0,16	0,04	0,70	0,89

Tabla 4. Reparto de caudales en difusores para Q=75 L/s

En la tubería difusora se consiguen velocidades entre 0,90 y 1,24 m/s, con las que se puede conseguir un grado notable de limpieza. A la larga puede ser necesario tener que hacer alguna limpieza manual, por lo que los tubos del tramo difusor irán embridados, de forma que se puedan desensamblar.

Comprobación de la ratio entre el área total de las bocas y el área de la sección del tubo

Según la Instrucción se recomienda que esta ratio sea inferior a 0,6 para asegurar cierta estabilidad hidráulica del flujo, y que no salga toda el agua por las primeras bocas. Sin embargo, en emisarios como el de Binidalí, en el que hay una notable disparidad entre los caudales de invierno y verano, es mejor que la ratio sea bastante inferior a 0,6.

$\sum$ Áreas bocas = $4\ \pi\ 0{,}08^2 / 4 = 0{,}0201\ m^2$

Área sección interior tubo = $\pi\ 0{,}2776^2 / 4 = 0{,}0605\ m^2$

Ratio de áreas = 0,33 << 0,6. Se considera adecuado.

Anejo nº16

CÁLCULO DE ESTABILIDAD DEL EMISARIO SUBMARINO

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 SOLICITACIONES 1

2.1 OLEAJE 1

2.1.1 RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE 2

2.1.2 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE 3

2.1.3 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE EN LA FASE DE SERVICIO 6

2.2 CORRIENTES 6

3 HIPÓTESIS SOBRE COEFICIENTES DE CÁLCULO 7

4 HIPÓTESIS DE ACUMULACIÓN DE AIRE 8

5 CÁLCULOS 8

6 RESULTADOS 11

6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 11

6.2 FASE DE SERVICIO 12

6.2.1 MÉTODO “INSTRUCCIÓN” 12

6.2.2 MÉTODO “ALTERNATIVO” 14

6.3 COMPARACIÓN DE RESULTADOS 15

7 DISEÑO DEL LASTRADO 16

7.1 DISEÑO DEL LASTRE 16

7.2 COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL VUELCO DEL LASTRE 16

7.3 LASTRADO DE LAS SECCIONES DE REFERENCIA 17

7.4 DETALLE DEL LASTRADO DE LA TUBERÍA 17

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURA 1. PUNTO SIMAR 2134118 1
FIGURA 2. ROSA DE OLEAJE. FUENTE: PÁGINA WEB DE PUERTOS DEL ESTADO 2
TABLA 1. MAYORES TEMPORALES. DISTRIBUCIÓN MENSUAL 3
FIGURA 3. RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR OLEAJE. BOYA DE MAÓ 4
TABLA 2. DATOS BOYA DE MAÓ 5
FIGURA 4. DIRECCIONES DOMINANTES: ROSA DE ALTURA SIGNIFICANTE 5
TABLA 3. MAYORES TEMPORALES. DISTRIBUCIÓN MENSUAL 6
TABLA 4. RELACIÓN HN/HS 7
TABLA 5. GRADO DE LASTRADO 15
FIGURA 5. GEOMETRÍA LASTRE 16
FIGURA 6. CARACTERÍSTICAS LASTRE 16
TABLA 6. PREDISEÑO LASTRADO 17
TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE LASTRES EN TUBERÍA 17

1 OBJETO

Se redacta el presente anejo para determinar las solicitaciones a las que está sometida la tubería apoyada sobre el fondo, para dimensionar la distribución y geometría de los lastres a colocar sobre la misma.

2 SOLICITACIONES

La solicitación más importante sobre la tubería será el oleaje. En segundo lugar, la corriente de fondo.

2.1 OLEAJE

Según la *Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar*, la estabilidad de los emisarios se ha de calcular para la altura de ola significante correspondiente al temporal de cálculo, entendiéndose por tal el de período de retorno de cien años para la fase de servicio y el de período de retorno de un año para la fase de construcción.

Todos los datos de oleaje se obtienen del “Banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado”.

Pueden obtenerse datos reales de medidas de las boyas de Capdepera y Maó, y resultados de modelos de la red SIMAR. El nodo más cercano al emisario es:

SIMAR:

- Nodo nº: 2134118
- Longitud : 4,17º E
- Latitud : 39,83º N
- Medidas disponibles de oleaje (según modelo): 1958-2016



Figura 1. Punto SIMAR 2134118

2.1.1 RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE

ROSA DE OLEAJE

Se presenta a continuación la rosa de oleaje, con datos integrados desde enero de 1958 a junio de 2016.

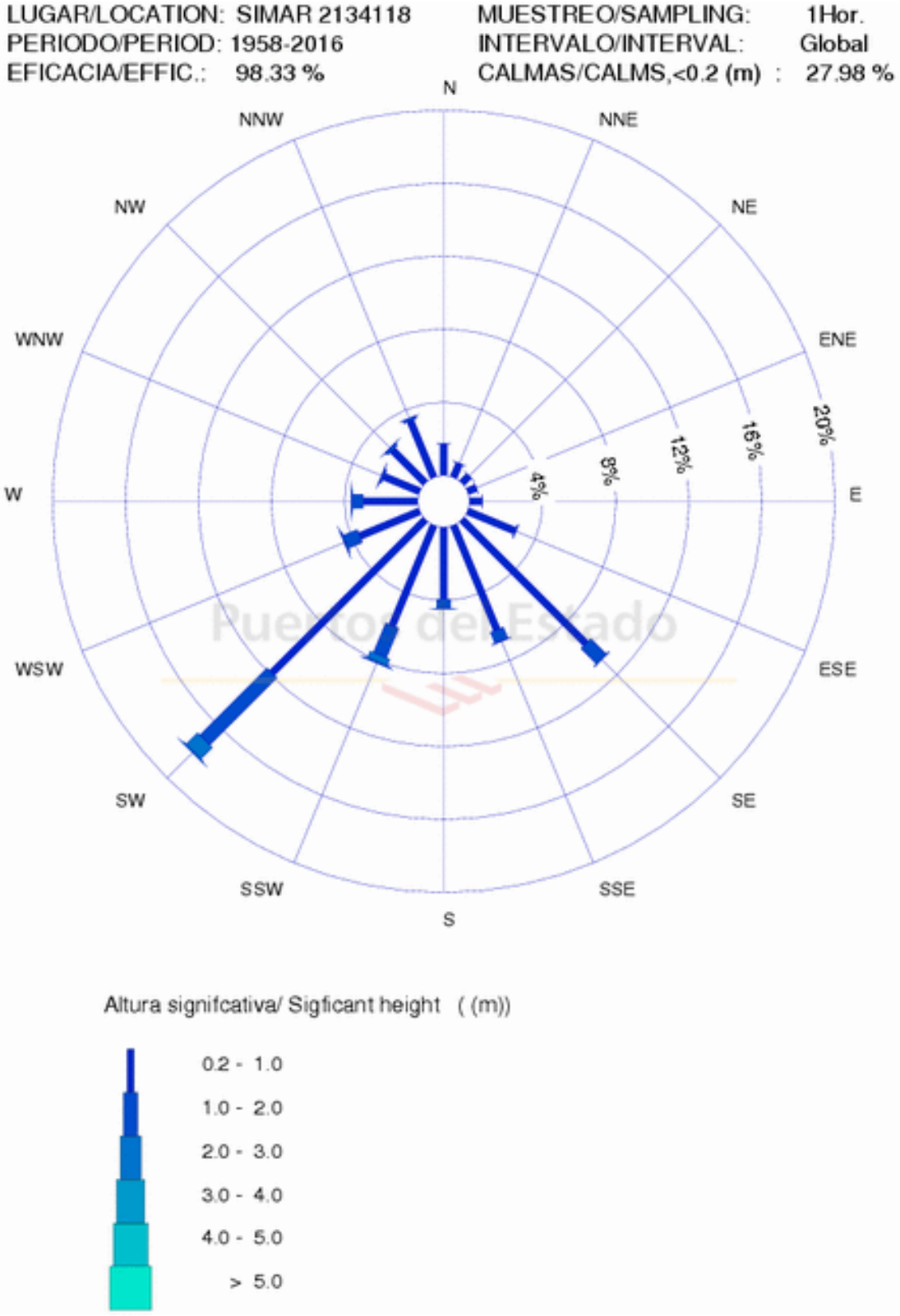


Figura 2. Rosa de oleaje. Fuente: página web de Puertos del Estado

Se observa que los oleajes más frecuentes proceden del suroeste (SW) y, en segundo lugar, del sureste (SE).

Los oleajes entre SSW (202,5º) y SW (225º), aunque frecuentes, causarán fuerzas transversales y de elevación pequeñas sobre el emisario, ya que la tubería lleva aproximadamente esta dirección (210º).

TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	4.98	9.25	264	2009	24
Febrero	4.76	10.53	211	1989	26
Marzo	4.05	9.52	203	1975	12
Abril	4.30	10.42	209	1958	14
Mayo	3.53	8.77	209	2002	8
Junio	3.48	9.17	212	1972	15
Julio	3.85	9.90	270	2005	1
Agosto	3.85	9.90	270	2005	1
Septiembre	2.95	7.75	205	1975	15
Octubre	5.14	10.40	275	2008	29
Noviembre	5.51	9.97	214	2008	29
Diciembre	4.42	9.52	208	1959	1

Tabla 1. Mayores temporales. Distribución mensual

Se observa que el temporal mayor ocurrió el 29-11-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,51 m y el periodo 9,97 s, procedente del SW.

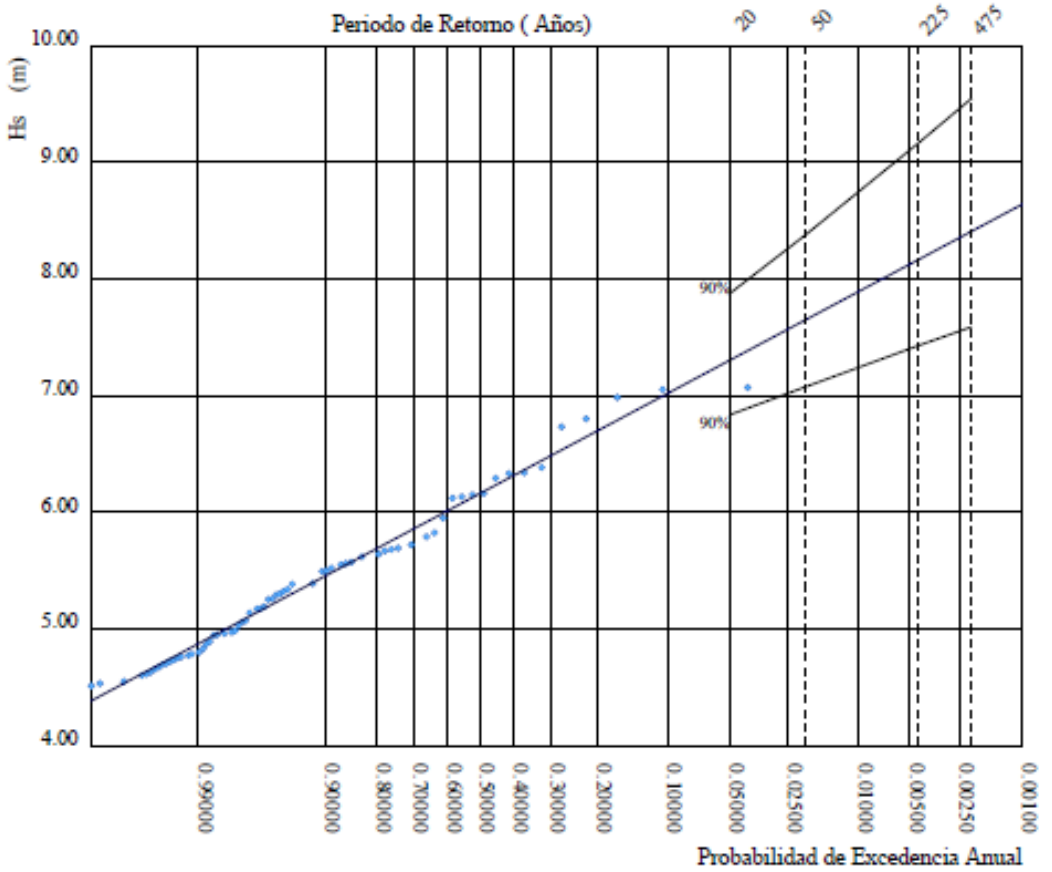
El segundo mayor temporal ocurrió el 29-10-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,14 m y el periodo 10,40 s, procedente del W.

En esta serie de casi 60 años no se observa ningún temporal con altura de ola significante superior a 6 m, lo que señala las condiciones benignas de la costa sur de la isla.

2.1.2 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE

A continuación se muestra el gráfico del régimen extremal escalar del oleaje de la boya de Maó. Sin embargo, hay que notar que esta boya, si bien es la más próxima al punto en estudio, tiene un clima marítimo bastante diferente, por estar expuesta a los fuertes y frecuentes temporales de tramontana.

LUGAR : Mahón
PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : Abr. 1993 - Oct. 2014
PROFUNDIDAD : 300.0



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	7.30	7.65	8.17	8.41
Banda Sup. 90% Hs	7.87	8.38	9.17	9.55
Valor Esperado de Tp (s)	11.72	11.96	12.31	12.47
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	4.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 4.32
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.12
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	6.33	de Excedencias	Gamma = 1.61

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 4.88\ Hs^{0.44}$$

Figura 3. Régimen extremal escalar oleaje. Boya de Maó

Se pueden resaltar los siguientes resultados de la boya de Maó:

Variable	Período de retorno, T_R (años)		
	100	225	475
Altura ola significante, H_S (m)	7,91	8,17	8,41
Periodo, T (s)	12,1	12,3	12,5
Probabilidad excedencia en vida útil de 50 años	0,39	0,20	0,10

Tabla 2. Datos boya de Maó

LUGAR : Mahón
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2
PERIODO : Global
SERIE ANALIZADA : Abr. 1993 - Oct. 2014
PORCENTAJE DE CALMAS : 1.52 %

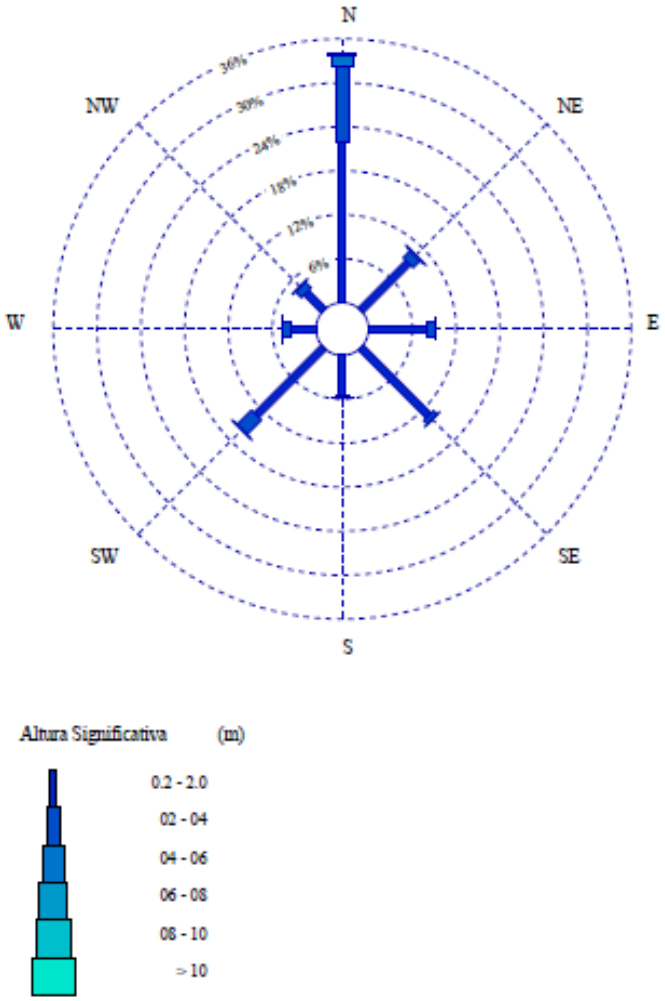


Figura 4. Direcciones dominantes: Rosa de altura significante

TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Boya de Maó (enero 1993 – junio 2016):

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	8.1	12.2	21	2015	25
Febrero	6.4	12.2	352	2015	5
Marzo	7.3	11.6	41	2008	6
Abril	5.7	9.8	18	2008	1
Mayo	5.2	7.1	288	2010	4
Junio	5.3	9.8	348	1996	3
Julio	4.3	9.5	2	2008	22
Agosto	4.3	9.8	14	2010	31
Septiembre	4.3	9.1	18	2007	5
Octubre	6.3	12.2	-	1997	29
Noviembre	7.4	11.6	38	2001	11
Diciembre	8.1	11.6	69	2014	9

Tabla 3. Mayores temporales. Distribución mensual

2.1.3 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE EN LA FASE DE SERVICIO

En la zona del emisario, el clima marítimo es diferente al de la zona de la boya de Maó, por hallarse aquella bien protegida de todas las direcciones entre 300 y 120º, y especialmente de los oleajes de componente norte, que son los predominantes en los temporales mayores que afectan a la boya de Maó.

En la boya de Maó, la altura de ola significante para un periodo de retorno de 100 años es de 7,91 m. A falta de datos más precisos para la zona de servicio, utilizaremos la metodología indicada en el "Atlas de clima marítimo en el litoral español" de la "ROM 0.3-91- Oleaje. Anejo I" para la zona de servicio aplicando un coeficiente de reducción direccional. En el mencionado Atlas se utilizan coeficientes de reducción entre 0,60 y 0,95, que se determinan de forma relativamente subjetiva, pero conservadora, dependiendo de la mayor o menor significación de las direcciones que se consideran.

Por comparación de las rosas de oleaje y las estadísticas de temporales mayores, entre el nodo SIMAR 2134118 y la boya de Maó, y teniendo en cuenta que las direcciones de oleaje en aguas profundas que pueden afectar significativamente al emisario son las comprendidas entre 120 – 195º y 225 – 300º (los temporales de dirección en torno a 210º, perpendiculares a la costa, atacarán a la tubería en sentido longitudinal por lo que apenas generarán fuerzas desestabilizadoras), se considera seguro y conservador aplicar a la altura significante de la boya de Maó un coeficiente de reducción de 0,8.

En consecuencia, en la zona de servicio y para periodo de retorno de 100 años, se tomará:

- Altura de ola significante, H_S = 0,8 x 7,91 = 6,33 m
- Periodo pico, $T_P = 4{,}88 \cdot H_S^{0{,}44} =$ 11,0 s

2.2 CORRIENTES

En la zona donde estará el tramo no enterrado del emisario hay corrientes moderadas en el fondo marino.

Para los cálculos de estabilidad, se superpondrá a las acciones derivadas del oleaje las derivadas de una corriente de fondo de las siguientes características:

- Velocidad: 0,10 m/s

- Ángulo de incidencia: 90º (el más desfavorable en el caso de las corrientes)

3 HIPÓTESIS SOBRE COEFICIENTES DE CÁLCULO

Se realizan los cálculos a partir de dos conjuntos diferentes de hipótesis respecto a los coeficientes que intervienen en los cálculos de las fuerzas.

- Los indicados en la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar.
- Los indicados en textos internacionalmente reconocidos, de uso común en proyectos de emisarios, como:
  - *Marine Wastewater Outfalls and Treatment Systems*, de Philip Roberts y otros (IWA Publishing, Londres, 2010)
  - *On-bottom stability design of submarine pipelines*. Recommended practice DNV-RP-F109. DET NORSKE VERITAS (2010, corregida 2011)
  - Manual técnico para instalaciones submarinas de tuberías de polietileno, de Pipelife Norge AS

Actualmente puede considerarse que la Instrucción está un poco desfasada respecto a los valores de dichos coeficientes y no proporciona valores para el caso de que la tubería esté separada del fondo marino, como es el caso de una tubería con lastres de cierta magnitud sobre un lecho relativamente firme que impide que los lastres se hundan demasiado.

Por otra parte, la Instrucción permite hacer el cálculo con la altura de ola significante, es decir la altura media del tercio de olas más altas del temporal de cálculo. En la práctica internacional, aunque se admite utilizar el temporal con periodo de retorno 100 años, se recomienda utilizar alturas de olas superiores a la significante. Al respecto, la siguiente tabla proporciona la relación entre la altura media (H_n) del n% de olas más altas de un temporal y la altura de ola significante (H_s), suponiendo una distribución de tipo Rayleigh.

n	33	20	10	5	2	1
H_n / H_s	1,00	1,12	1,27	1,40	1,56	1,67

Tabla 4. Relación Hn/Hs

A modo de contraste del método de la *Instrucción*, utilizaremos un método, al que llamaremos *alternativo*, basado en un conjunto de hipótesis diferente, de acuerdo con la literatura internacional.

Los valores que se utilizarán para los cálculos serán los siguientes:

HIPÓTESIS DE CÁLCULO		
VARIABLE	MÉTODO	
	Instrucción	Alternativo
Período de retorno del temporal de cálculo (años)	100	100
Altura de ola	H_s=6,33 m	H_s=8,86 m
Período	11 s	12,7 s
Coeficiente de arrastre oleaje	1	0,8
Coeficiente de inercia oleaje	3,3	2,1
Coeficiente de sustentación oleaje	1,25	0,3
Coeficiente de arrastre corriente	0,9	0,8
Coeficiente de sustentación corriente	0,5	0,3
Coeficiente de rozamiento	1,5	0,7

En el caso del método “alternativo” utilizamos la altura de ola $H_5 = 1{,}40 \cdot H_s$, media del 5% de olas más altas del temporal, lo que es una decisión subjetiva. Da más seguridad que utilizar H_s pero menos que H_1 (que es la que se recomienda en algunos textos para ciertos casos).

4 HIPÓTESIS DE ACUMULACIÓN DE AIRE

Como medida precautoria, en la fase de servicio se supone que el 10 % de la tubería está ocupado por aire.

5 CÁLCULOS

Se calcula cada sección o tramo del emisario aisladamente, despreciándose la solidaridad existente entre unos tramos y otros, lo que hace que el cálculo, desde este punto de vista, sea conservador.

Las fuerzas que actúan sobre la tubería, derivadas del oleaje, pueden calcularse con las siguientes fórmulas, derivadas de la teoría lineal de ondas de Airy y recogidas en la Instrucción:

- Fuerza de inercia: $F_i = C_i \cdot \rho \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4}$
- Fuerza de arrastre: $F_D = C_D \cdot \rho \cdot u^2 \cdot \frac{D}{2}$
- Fuerza de sustentación: $F_L = C_L \cdot \rho \cdot u^2 \cdot \frac{D}{2}$

Donde “u” y “a” representan los componentes normales al emisario de la velocidad y aceleración de las partículas de agua a la profundidad del emisario.

Los valores máximos de las fuerzas pueden calcularse por las siguientes fórmulas, derivadas de las anteriores (Fuente: *Manual técnico para instalaciones submarinas de tuberías de polietileno*):

$$F_i = \pi . C_i . f . \gamma . \frac{\pi D^2}{4} . \frac{H_o}{L_o}$$

$$F_D = C_D . f^2 . \gamma . \frac{\pi D^2}{4} . \frac{H_o}{L_o} . \frac{H_o}{D}$$

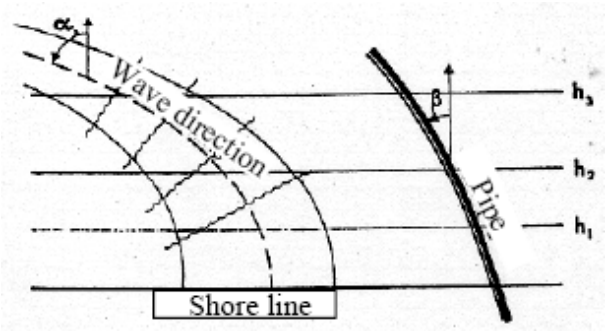
$$F_L = C_L . f^2 . \gamma . \frac{\pi D^2}{4} . \frac{H_o}{L_o} . \frac{H_o}{D}$$

Siendo:

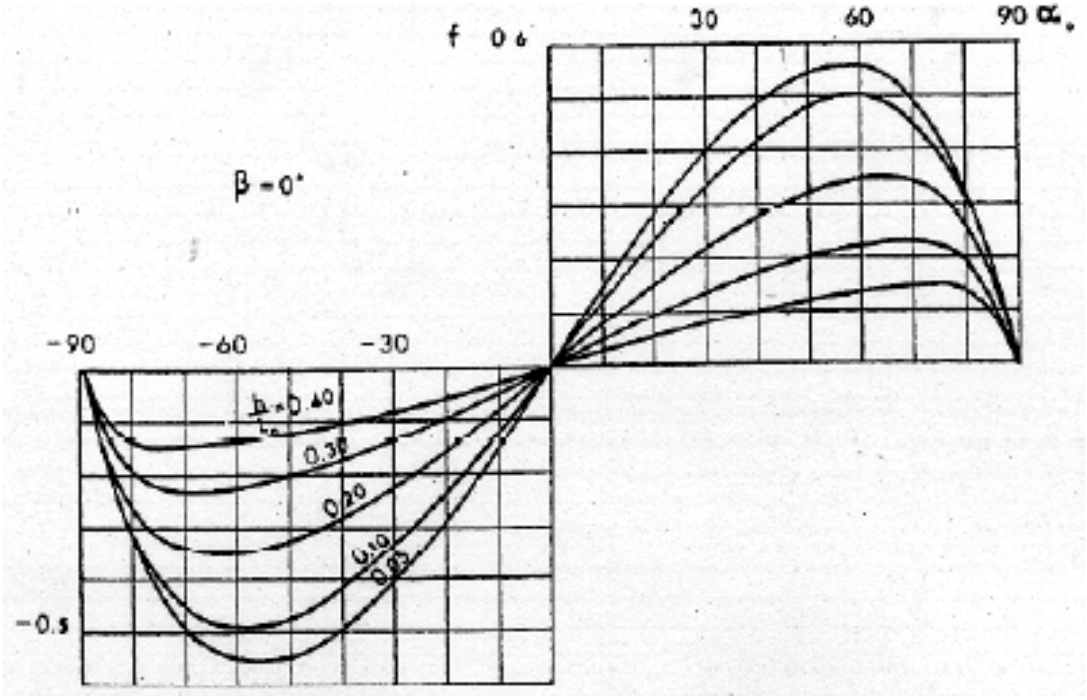
- f = factor de refracción e incidencia
- C_i = coeficiente de inercia
- C_D = coeficiente de arrastre
- C_L = coeficiente de elevación
- P = densidad del agua de mar
- γ = peso específico del agua de mar
- D = diámetro externo de la tubería
- H_o = altura de la ola en aguas profundas
- L_o = longitud de la ola en aguas profundas

El factor f expresa la conjunción de los fenómenos de refracción, asomeramiento y cambio de dirección del oleaje al aproximarse a la costa, así como la disminución de las acciones sobre el emisario si la incidencia del oleaje no es perpendicular a la directriz del emisario.

La fuente de los siguientes gráficos es el *Manual técnico para instalaciones submarinas de tuberías de polietileno*, de Pipelife Norge AS.



Cuando la tubería es perpendicular a la costa, el ángulo β es 0. En este caso, el siguiente gráfico indica el valor del factor de refracción e incidencia en función de la dirección del oleaje en aguas profundas (ángulo α) y de la profundidad h a la que está situada la tubería en cada punto en relación con la longitud de onda en aguas profundas, L_0.



Aunque este gráfico está elaborado bajo la hipótesis de líneas batimétricas rectas y paralelas a la línea de costa, es una aproximación al problema real.

Por otra parte, no se considera el efecto amortiguador de la pradera de posidonia en la reducción del oleaje. Aunque con los conocimientos actuales este efecto no es cuantificable, se sabe que es significativo.

Las fuerzas que actúan sobre la tubería, derivadas de la corriente estacionaria, pueden calcularse con las siguientes fórmulas:

- Fuerza de arrastre: $F_{DC} = C_{DC} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot \frac{D}{2}$
- Fuerza de sustentación: $F_{LC} = C_{LC} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot \frac{D}{2}$

Donde “v” es la componente normal al emisario de la velocidad de la corriente a la profundidad del emisario.

Cuando actúan simultáneamente oleaje y corriente estacionaria, las velocidades de las partículas se suman, los coeficientes de arrastre deben tener el mismo valor C_D, y las fuerzas compuestas instantáneas de arrastre y sustentación, dependiendo de la fase de la ola θ, son:

- Fuerza compuesta instantánea de arrastre (horizontal):

$$\Sigma F_D = C_D \cdot \rho \cdot (u+v)^2 \cdot \frac{D}{2} = F_D \cdot \cos\theta + F_{DC} + 2 \cdot (F_D \cdot F_{DC} \cdot \cos\theta)^{0.5}$$

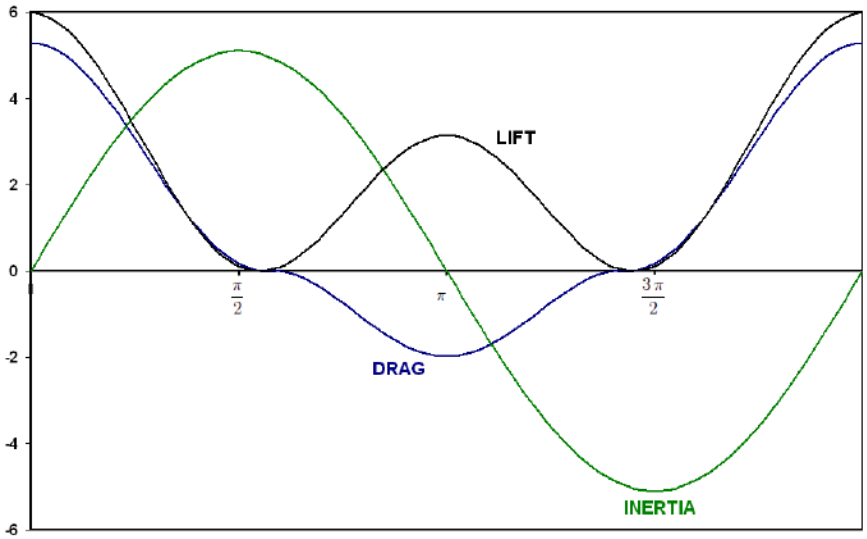
- Fuerza compuesta instantánea de sustentación (vertical):

$$\Sigma F_L = C_L \cdot \rho \cdot (u+v)^2 \cdot \frac{D}{2} = F_L \cdot \cos\theta + F_{LC} + 2 \cdot (F_L \cdot F_{LC} \cdot \cos\theta)^{0.5}$$

La fuerza de inercia instantánea es una fuerza horizontal desfasada 90º respecto de la fuerza de arrastre. Su valor es:

$$F_{ii} = F_i \cdot sen\theta$$

La evolución de las fuerzas indicadas, en función de la fase de la onda, se pueden representar en una gráfica del siguiente tipo:



No basta hacer los cálculos para los valores extremos de las fuerzas, es decir, para α = 0 (fuerzas de arrastre y sustentación máximas, fuerza de inercia nula) y para α = π/2 (fuerzas de arrastre y sustentación nulas, fuerza de inercia máxima). Es preciso hacer los cálculos para todos los valores de la fase de la onda. El momento más desfavorable para la estabilidad del emisario se puede y se suele producir para un valor intermedio de θ, entre 0 y π/2.

Las otras fuerzas que intervienen en el cálculo son:

- Peso de la tubería, P_T
- Peso del agua interior de la tubería, P_A
- Empuje o fuerza de sustentación del mar sobre la tubería (con su contenido), E

$$E = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \gamma$$

- Peso sumergido de los lastres, P_{LS}
- Normal o reacción vertical, N
- Fuerza de rozamiento, R = μ·N

Todas estas fuerzas se expresan por metro lineal de tubería.

La normal N es igual y opuesta a la suma de todas las fuerzas verticales, con su signo correspondiente. Debe ser superior a cero.

La estabilidad absoluta de la tubería exige que la fuerza de rozamiento (R) sea mayor que la suma de las fuerzas horizontales. De esta condición se obtiene cual es el peso de los lastres, que da el siguiente resultado:

$$P_{LS} = \frac{F_{ii} + \Sigma F_D}{\mu} + \Sigma F_L + E - P_T - P_A$$

El peso de los lastres en seco es:

$$P_L = \frac{\rho_L}{\rho_L - \rho} \cdot P_{LS}$$

Si no se desea que los lastres vuelquen, posteriormente se debe comprobar la estabilidad al vuelco de los mismos.

Las fórmulas se han programado en una hoja de cálculo, cuyos resultados se ofrecen a continuación, tanto para el conjunto de hipótesis de la Instrucción, como para el alternativo.

Se han elegido 4 secciones representativas de las diferentes condiciones y profundidades a las que se encuentran diferentes tramos del emisario (20, 22, 24 y 26 m de profundidad).

La “tasa de llenado de aire” que se obtiene al final de los cálculos es una medida usual del grado de lastrado de la tubería. Sirve para valorar si la tubería está más o menos lastrada.

6 RESULTADOS

6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

En lo que se refiere al lastrado, no se considera la existencia de una “fase de construcción”, ya que:

- No se va a excavar zanja (en cuyo caso podría pasar cierto tiempo entre la colocación de la tubería en la zanja y el relleno de la misma)
- No se va a hundir la tubería con un lastrado provisional, inferior al definitivo
- La tubería se va a colocar sobre el fondo marino con su lastrado definitivo, por lo que desde el momento inicial podrá soportar las acciones de la fase de servicio

6.2 FASE DE SERVICIO

6.2.1 MÉTODO "INSTRUCCIÓN"

FASE: SERVICIO MÉTODO: INSTRUCCIÓN DATOS				
Sección	1	2	3	4
Profundidad centro tubería (m)	20,00	22,00	24,00	26,00
Diámetro exterior (m)	0,315	0,315	0,315	0,315
Presión nominal (bar)	10	10	10	10
Espesor tubo (m)	0,0187	0,0187	0,0187	0,0187
Peso tubería en seco (kg/m)	17,2	17,2	17,2	17,2
Densidad agua mar (kg/m^3)	1026	1026	1026	1026
Densidad agua tubería (kg/m^3)	1000	1000	1000	1000
Densidad hormigón (kg/m^3)	2400	2400	2400	2400
Tasa de aire en tubería	0,1	0,1	0,1	0,1
Altura de ola, aguas profundas (m)	6,33	6,33	6,33	6,33
Periodo (s)	11	11	11	11
Ángulo oleaje-emisario, aguas prof. (grados)	60	60	60	60
Coeficiente de arrastre oleaje	1	1	1	1
Coeficiente de inercia oleaje	3,3	3,3	3,3	3,3
Coeficiente de sustentación oleaje	1,25	1,25	1,25	1,25
Velocidad corriente (m/s)	0,1	0,1	0,1	0,1
Ángulo ataque corriente (grados)	90	90	90	90
Coeficiente de arrastre corriente	0,9	0,9	0,9	0,9
Coeficiente de sustentación corriente	0,5	0,5	0,5	0,5
Coeficiente de rozamiento	1,5	1,5	1,5	1,5
CÁLCULOS INTERMEDIOS				
Diámetro interior (m)	0,2776	0,2776	0,2776	0,2776
Longitud ola, aguas profundas (m)	189	189	189	189
Profundidad relativa	0,106	0,117	0,127	0,138
Factor de refracción e incidencia	*0,491*	*0,475*	*0,460*	*0,443*
Fuerza máxima de arrastre por oleaje (kp/m)	13,0	12,2	11,4	10,6
Fuerza máxima de inercia por oleaje (kp/m)	13,7	13,2	12,8	12,3
Fuerza máx. de sustentación por oleaje (kp/m)	16,2	15,2	14,3	13,2
Fuerza de arrastre por corriente (kp/m)	0,1	0,1	0,1	0,1
Fuerza de sustentación por corriente (kp/m)	0,1	0,1	0,1	0,1
Peso agua tubería (kp/m)	54,5	54,5	54,5	54,5
Empuje vertical (kp/m)	80,0	80,0	80,0	80,0

CÁLCULO DE LA MASA LINEAL DE LASTRADO (masa en seco, en kg/m)				
Ángulo de fase	Sección			
(grados sexag.)	1	2	3	4
0	65,6	62,5	59,8	56,8
5	66,8	63,7	60,9	57,9
10	67,6	64,5	61,7	58,7
15	68,1	65,0	62,2	59,2
20	68,2	65,1	62,4	59,3
25	67,9	64,9	62,2	59,2
30	67,2	64,3	61,6	58,7
35	66,1	63,3	60,8	58,0
40	64,7	62,0	59,6	56,9
45	62,9	60,4	58,0	55,5
50	60,8	58,4	56,2	53,8
55	58,3	56,1	54,0	51,8
60	55,5	53,4	51,6	49,6
65	52,3	50,5	48,9	47,0
70	48,9	47,3	45,8	44,2
75	45,1	43,8	42,5	41,1
80	41,0	39,9	38,9	37,8
85	36,6	35,7	35,0	34,1
90	30,7	30,2	29,7	29,1
VALOR MÁXIMO (kg/m)	68,2	65,1	62,4	59,3
Grado lastrado ("Tasa llenado de aire", %)	**63,0**	**60,1**	**57,5**	**54,7**

6.2.2 MÉTODO "ALTERNATIVO"

FASE: SERVICIO MÉTODO: ALTERNATIVO DATOS				
Sección	1	2	3	4
Profundidad centro tubería (m)	20,00	22,00	24,00	26,00
Diámetro exterior (m)	0,315	0,315	0,315	0,315
Presión nominal (bar)	10	10	10	10
Espesor tubo (m)	0,0187	0,0187	0,0187	0,0187
Peso tubería en seco (kg/m)	17,2	17,2	17,2	17,2
Densidad agua mar (kg/m^3)	1026	1026	1026	1026
Densidad agua tubería (kg/m^3)	1000	1000	1000	1000
Densidad hormigón (kg/m^3)	2400	2400	2400	2400
Tasa de aire en tubería	0,1	0,1	0,1	0,1
Altura de ola, aguas profundas (m)	8,86	8,86	8,86	8,86
Periodo (s)	12,7	12,7	12,7	12,7
Ángulo oleaje-emisario, aguas prof. (grados)	60	60	60	60
Coeficiente de arrastre oleaje	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente de inercia oleaje	2,1	2,1	2,1	2,1
Coeficiente de sustentación oleaje	0,3	0,3	0,3	0,3
Velocidad corriente (m/s)	0,1	0,1	0,1	0,1
Ángulo ataque corriente (grados)	90	90	90	90
Coeficiente de arrastre corriente	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente de sustentación corriente	0,3	0,3	0,3	0,3
Coeficiente de rozamiento	0,7	0,7	0,7	0,7
CÁLCULOS INTERMEDIOS				
Diámetro interior (m)	0,2776	0,2776	0,2776	0,2776
Longitud ola, aguas profundas (m)	252	252	252	252
Profundidad relativa	0,080	0,087	0,095	0,103
Factor de refracción e incidencia	*0,520*	*0,515*	*0,506*	*0,497*
Fuerza máxima de arrastre por oleaje (kp/m)	17,1	16,8	16,2	15,7
Fuerza máxima de inercia por oleaje (kp/m)	9,7	9,6	9,4	9,2
Fuerza máx. de sustentación por oleaje (kp/m)	6,4	6,3	6,1	5,9
Fuerza de arrastre por corriente (kp/m)	0,1	0,1	0,1	0,1
Fuerza de sustentación por corriente (kp/m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso agua tubería (kp/m)	54,5	54,5	54,5	54,5
Empuje vertical (kp/m)	80,0	80,0	80,0	80,0

CÁLCULO DE LA MASA LINEAL DE LASTRADO (masa en seco, en kg/m)				
Ángulo de fase	Sección			
(grados sexag.)	1	2	3	4
0	78,3	77,2	75,2	73,3
5	80,2	79,1	77,0	75,1
10	81,6	80,5	78,4	76,4
15	82,6	81,4	79,4	77,4
20	83,0	81,9	79,9	77,9
25	83,0	81,9	79,9	77,9
30	82,5	81,4	79,5	77,5
35	81,5	80,4	78,6	76,7
40	80,0	79,0	77,2	75,4
45	78,1	77,1	75,4	73,7
50	75,6	74,7	73,1	71,5
55	72,8	71,9	70,4	68,9
60	69,5	68,7	67,3	65,9
65	65,7	65,0	63,7	62,5
70	61,5	60,9	59,8	58,7
75	57,0	56,4	55,5	54,5
80	51,9	51,5	50,7	49,9
85	46,4	46,1	45,4	44,8
90	39,0	38,8	38,3	37,9
VALOR MÁXIMO (kg/m)	83,0	81,9	79,9	77,9
Grado lastrado ("Tasa llenado de aire", %)	**76,9**	**75,9**	**74,0**	**72,1**

Se observa, por una parte, que las fuerzas de arrastre y sustentación son bastante superiores a las de inercia. Sin embargo, no puede lastrarse la tubería teniendo solo en cuenta las fuerzas de arrastre y sustentación (ángulo de fase 0). La combinación más desfavorable ocurre, en este caso, para un ángulo de fase entre 20 y 25º.

6.3 COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Se observa que hay una diferencia importante de resultados:

GRADO DE LASTRADO (TASA LLENADO DE AIRE %)				
Sección	1	2	3	4
Método Instrucción	63,0	60,1	57,5	54,7
Método alternativo	76,9	75,9	74,0	72,1

Tabla 5. Grado de lastrado

Teniendo en cuenta que el aumento del coste de la obra por un mayor lastrado es bastante moderado, se adoptan los resultados del método alternativo para tener una mayor seguridad y garantía de durabilidad.

7 DISEÑO DEL LASTRADO

7.1 DISEÑO DEL LASTRE

Se diseña un tipo único de lastre para toda la conducción, de hormigón armado, y masa aproximada 166 kg, constituido por dos piezas, la inferior de base rectangular (740 x 220 mm) y masa 97 kg, la superior en forma de semianillo con aletas y masa 69 kg.

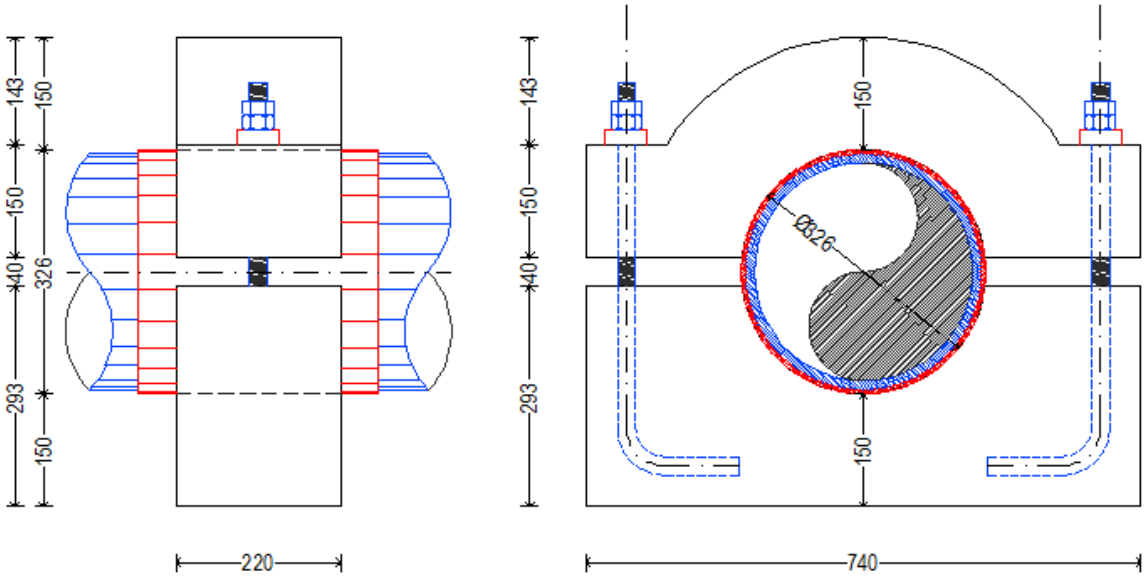


Figura 5. Geometría lastre

CARACTERÍSTICAS LASTRE					
GENERALES		PIEZA INFERIOR		PIEZA SUPERIOR	
Diámetro exterior tubería (mm)	315	Forma de la base	Rectangular	Forma: semianillo con aletas	
Diámetro interior lastre (mm)	326	Ancho base (mm)	740	Ancho anillo (mm)	150
Altura total lastre (mm)	626	Altura mínima (mm)	150	Radio interior (mm)	163
Anchura lastre (mm)	740	Altura máxima (mm)	293	Radio exterior (mm)	313
Espesor lastre (mm)	220	Área (m^2)	0,182	Área (m^2)	0,129
Separación entre piezas (mm)	40	Volumen (m^3)	0,0400	Volumen (m^3)	0,0283
Masa (kg)	166	Masa (kg)	97	Masa (kg)	69

Figura 6. Características lastre

7.2 COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL VUELCO DEL LASTRE

Llamando “b” a la anchura del lastre, “h” la distancia vertical del plano central de la tubería al fondo marino, y “μ” el coeficiente de rozamiento, y calculando momentos respecto al punto central de la base del lastre, se tiene que cumplir:

$$N \cdot \frac{b}{2} \geq \Sigma F_H \cdot h = R \cdot h = \mu \cdot N \cdot h$$

De donde se deduce la condición de estabilidad:

$$b \geq 2 \cdot \mu \cdot h$$

En el caso del método de la Instrucción, los coeficientes adoptados presuponen que la tubería apoya sobre el fondo, lo que implica un hundimiento notable de los lastres en el fondo arenoso, coherente con el alto coeficiente de rozamiento adoptado.

En este caso:

$$\mu = 1{,}5 \qquad h = 0{,}326 / 2 = 0{,}163 \text{ m} \qquad \Rightarrow b \geq 0{,}49 \ m$$

En el caso del método alternativo, los coeficientes adoptados presuponen que la tubería está suspendida a cierta altura sobre el fondo. En el caso extremo de que los lastres no se hundan nada en el fondo:

$$\mu = 0{,}7 \qquad h = 0{,}15 + 0{,}326 / 2 = 0{,}313 \text{ m} \qquad \Rightarrow b \geq 0{,}44 \ m$$

El lastre tiene una base de apoyo b = 0,74 m, por lo que es estable al vuelco para la ola de diseño.

7.3 LASTRADO DE LAS SECCIONES DE REFERENCIA

Adoptando el grado de lastrado calculado según el método alternativo, superior al de la Instrucción, y considerando un lastre con masa 166 kg, se obtiene el siguiente resultado:

PREDISEÑO LASTRADO				
Sección	**1**	**2**	**3**	**4**
Grado de lastrado (%)	76,9	75,9	74,0	72,1
Lastrado lineal (kg/m)	83,0	81,9	79,9	77,9
Masa unidad de lastre en seco (kg)	166	166	166	166
Distancia entre lastres (m)	2,00	2,03	2,08	2,13

Tabla 6. Prediseño lastrado

Teniendo en cuenta la escasa longitud del tramo de tubería lastrada a colocar en el fondo (300 m), se adopta una distancia única de separación (2 m) para todo el tramo.

7.4 DETALLE DEL LASTRADO DE LA TUBERÍA

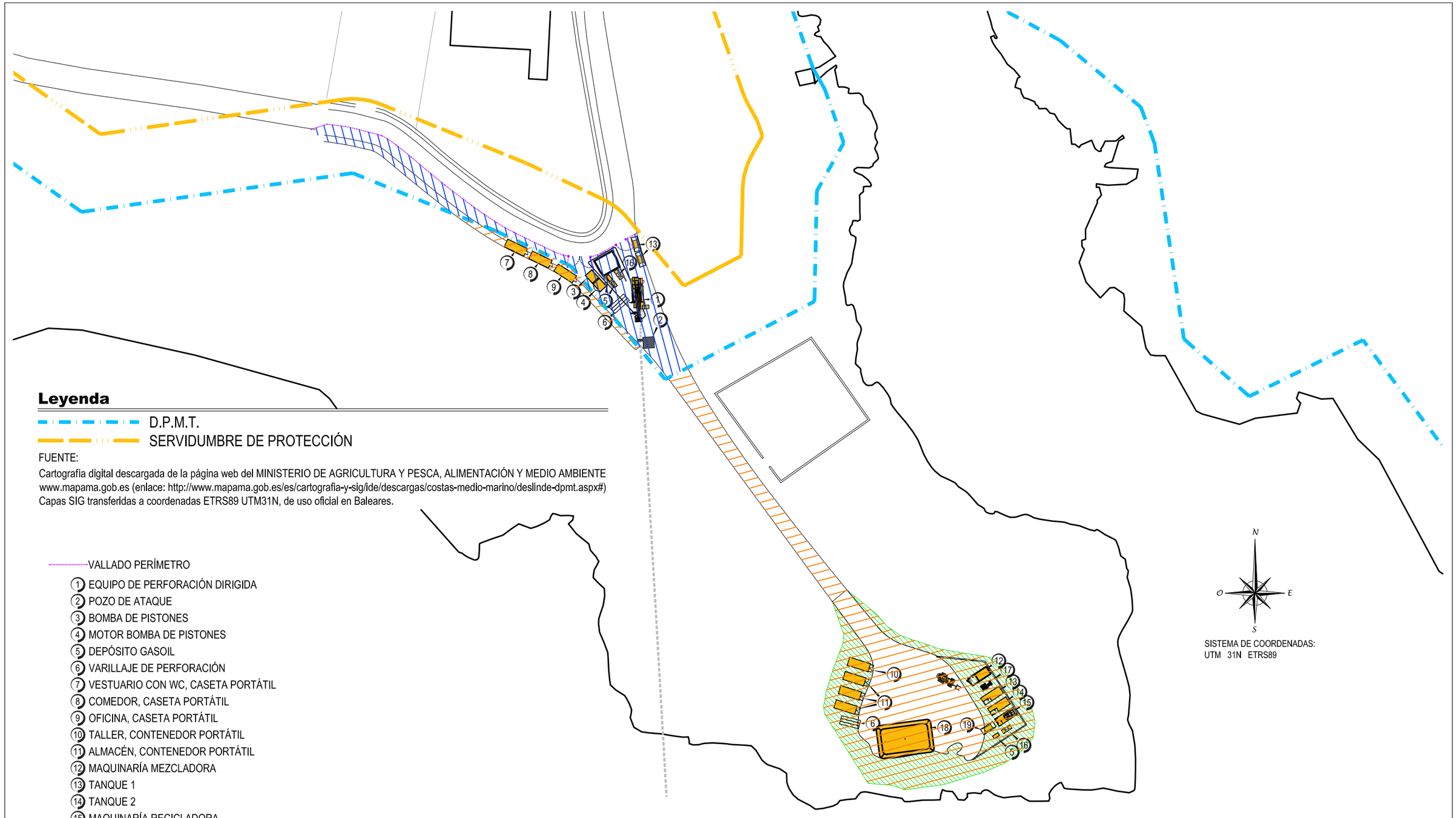
El número, tipo y posición de los lastres en la tubería se indican en la siguiente tabla:

Tramo	PK – PK	LONGITUD (m)	EXPOSICIÓN TUBERÍA	LASTRE TIPO	MASA (kg)	DISTANCIA LASTRES (m)	NÚMERO LASTRES
Emisario	432 – 732	300	Expuesta	Único	166	2,00	151
Difusor	732 – 768	36				2,00	18
				Nº TOTAL LASTRES			**169**

Tabla 7. Distribución de lastres en tubería

Anejo nº17

OCUPACIÓN DEL D.P.M.T.



Leyenda

D.P.M.T.

SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

FUENTE:

Cartografía digital descargada de la página web del MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE www.mapama.gob.es (enlace: http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/costas-medio-marino/deslinde-dpmt.aspx#)
Capas SIG transferidas a coordenadas ETRS89 UTM31N, de uso oficial en Baleares.

VALLADO PERÍMETRO

1. EQUIPO DE PERFORACIÓN DIRIGIDA
2. POZO DE ATAQUE
3. BOMBA DE PISTONES
4. MOTOR BOMBA DE PISTONES
5. DEPÓSITO GASOIL
6. VARILLAJE DE PERFORACIÓN
7. VESTUARIO CON WC, CASETA PORTÁTIL
8. COMEDOR, CASETA PORTÁTIL
9. OFICINA, CASETA PORTÁTIL
10. TALLER, CONTENEDOR PORTÁTIL
11. ALMACÉN, CONTENEDOR PORTÁTIL
12. MAQUINARÍA MEZCLADORA
13. TANQUE 1
14. TANQUE 2
15. MAQUINARÍA RECICLADORA
16. GENERADOR
17. COLECTOR
18. BALSA DE AGUA
19. CONTENEDOR DE ESCOMBROS

ÁREA ROCOSA ADECUADA
- Adecuación previa
- Restitución a situación inicial finalizados los trabajos

= 1000 m²

SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM 31N ETRS89

OCUPACIÓN DE D.P.M.T. (2.350m²)

OCUPACIÓN DE SERVIDUMPRE DE PROTECCIÓN (770m²)

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 17 DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE	
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº6640 / JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: 1/100 / Núm.: DPTM

DPMT_plano

Exp. ATP: 16034

Anejo nº18

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 1

3 PREPARACIÓN Y LANZAMIENTO DEL TRAMO DE TUBERÍA APOYADA 2

3.1 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA DIFUSORA 3

4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTRE.....3

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. DETALLE LASTRE.....2

IMAGEN 2. SUBMERSION OF A PE- PIPELINE IN PRINCIPLE.....3

IMAGEN 3. BLOQUE ANTIARRASTRERO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 3

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir el procedimiento constructivo a adoptar para las obras proyectadas para construcción del emisario submarino.

Como se ha descrito en el resto de documentos del proyecto, el tramo sumergido del emisario consta de dos partes sustancialmente diferenciadas en cuanto a su forma de ejecución. El primer tramo del emisario, descontando unos 16 m aproximadamente iniciales, se ejecuta mediante Perforación Horizontal Dirigida. El segundo tramo, se dispone apoyado sobre el fondo marino, convenientemente lastrado

2 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

La *perforación horizontal dirigida* es una técnica que permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de túneles, sin abrir zanjas y con un control preciso de la trayectoria de la perforación. Se utiliza para salvar obstáculos naturales o artificiales sin causar disrupción de la superficie, por ejemplo, para pasar tuberías por debajo de ríos, autopistas, aeropuertos, edificios, etc. En emisarios submarinos, se emplea en ocasiones para soterrar la tubería bajo la zona de rompientes.

La perforación es ejecutada por una máquina especial que introduce una cabeza cortadora o un cono escariador en el terreno, mediante el acoplamiento sucesivo de varillas de acero, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación, combinando el empuje y giro de las mismas desde la máquina.

La perforación se desarrolla en varias fases sucesivas. En primer lugar se realiza una perforación piloto con una cabeza cortadora de pequeño diámetro siguiendo la curva de perforación diseñada. El cabezal direccional está dotado de una sonda y mediante un receptor se recibe una señal que permite conocer la posición exacta del cabezal en todo momento. En consecuencia, la trayectoria queda perfectamente definida. Esta perforación, permite comprobar el tipo de estratos atravesados y es fundamental a la hora de detectar grietas y fisuras que puedan dificultar o incluso impedir la ejecución del trazado previsto.

El sistema de guiado para asegurar la consecución de la trayectoria proyectada puede ser magnético o mediante cable.

No se comenzará ningún otro trabajo, hasta haber finalizado la perforación piloto y haber confirmado, por el momento, la viabilidad de la PHD programada.

Una vez realizada la perforación piloto, se desmonta el cabezal de perforación y en su lugar se montan sucesivos conos escariadores para ir aumentando el diámetro del túnel de la perforación hasta llegar al diámetro deseado.

Para facilitar la perforación y la extracción del material excavado se utiliza un lodo preparado con bentonita y agua, el cual es inyectado a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal, y retorna a la perforadora por el exterior, en un circuito cerrado. El proyecto prohíbe el vertido de bentonita o de cualquier lodo de perforación al mar. La perforación del último metro y medio de túnel, en consecuencia, se hace en una última fase, utilizando sólo agua como fluido de perforación.

Todo el material excavado será transportado a un vertedero autorizado.

De forma paralela a la ejecución de los trabajos de ensache de la perforación se realiza la soldadura de los tubos de polietileno. Es necesario preparar este tramo de tubería en su longitud total de 404 m, para realizar su introducción en el túnel de una sola vez. La soldadura se realiza en puerto o zona próxima a la costa.

Una vez preparada la tubería, se la arrastrará flotando, mediante una embarcación, hasta situarla en el lugar adecuado, hundir un extremo junto a la boca de salida del túnel al mar, y engancharlo a una pieza especial del varillaje para su introducción en el túnel. Este proceso requiere la ayuda de buceadores y

material auxiliar apropiado. La tubería se instala en el túnel por tracción desde la máquina perforadora, es decir, desde mar hacia tierra.

Se presenta como anexo un estudio detallado del procedimiento constructivo elaborado específicamente para este proyecto.

3 PREPARACIÓN Y LANZAMIENTO DEL TRAMO DE TUBERÍA APOYADA

Este tramo tiene una longitud total de 252 m más el tramo difusor, de 37 m adicionales.

Los tubos se sueldan en tierra utilizando procedimientos de termofusión e igualmente allí se preparan y colocan los lastres de hormigón armado. Cada lastre se compone de dos piezas que abrazan la tubería y se fijan entre sí mediante pernos de acero inoxidable.

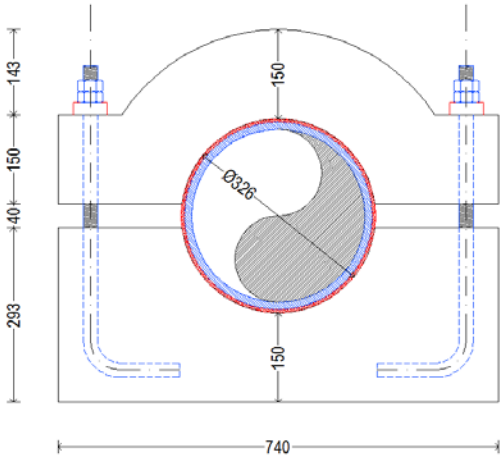


Imagen 1. Detalle lastre

Su peso seco teórico es de 166 kg. Entre los lastres y la tubería se coloca una lámina de neopreno, que, al apretar los tornillos, queda comprimida, facilitando el agarre y protegiendo la tubería.

Los lastres se disponen cada 2,00 m.

Se puede soldar toda la tubería en un solo tramo o bien preparar varios sub-tramos que luego se unirían entre sí mediante bridas. Las tuberías pueden ser almacenadas flotando en el mar, en lugar resguardado. Aunque estén lastradas, las tuberías flotan cuando están llenas de aire. Para que no entre agua se tapan los dos extremos de cada tubería con casquillos y bridas de obturación. En el extremo exterior –el que se ha de colocar a mayor profundidad- hay incorporadas válvulas para llenado y vaciado de aire.

Cuando la tubería está preparada, se lleva flotando a la línea de hundimiento. Se trata de una operación que ha de estar perfectamente establecida de antemano de manera que, en cada fase del proceso, se eviten los radios de curvatura inferiores al admisible. La operación de hundimiento debe hacerse en un día de calma, sin oleaje, ni viento. La tubería se coloca en la alineación correcta con ayuda de pequeños botes. Previamente se habrá señalado esta línea con boyas situadas topográficamente (GPS).

En primer lugar se hunde el extremo interior y se conecta, mediante bridas, al tramo de tubería instalado en el túnel. Luego se va hundiendo el resto de la tubería, desde la parte menos profunda a la más profunda, mediante el control adecuado de la presión del aire (con un compresor) y la aplicación de una fuerza de tracción en el extremo exterior de la tubería. Siguiendo las normas establecidas al efecto, debe conseguirse que el hundimiento sea lento y seguro.

El hundimiento se realiza mediante la introducción de agua por el extremo correspondiente.

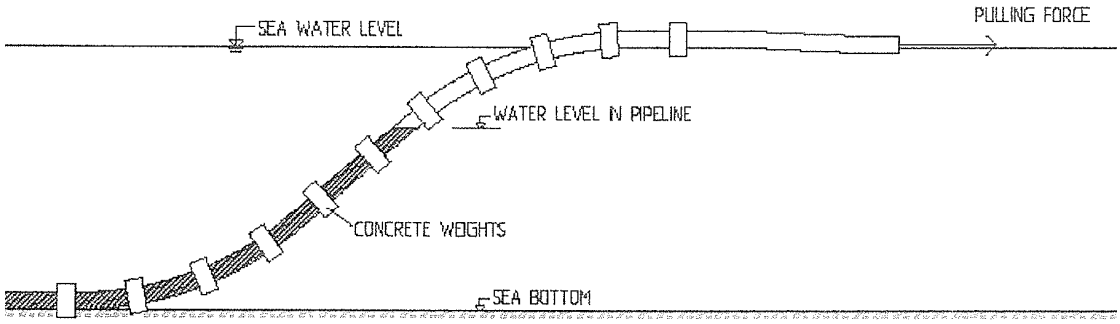


Imagen 2. Submersion of a PE- Pipeline in principle

3.1 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA DIFUSORA

La tubería difusora se instala como si fuera una viga, dejando que se hunda en posición horizontal, anclada por varios puntos, desde unas barcazas. Previamente se habrán colocado los lastres, y también los elementos de flotación necesarios para que el hundimiento sea lento y seguro.

Los flotadores deben soportar la presión del agua a una profundidad de hasta 40 m. No han de deslizarse por la tubería durante el hundimiento.

Hay que acoplar el dispositivo difusor a la tubería principal en el fondo del mar y comprobar que los lastres quedan adecuadamente colocados sobre el fondo marino.

4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTRE

Para proteger el tramo de emisario apoyado sobre el fondo, contra posibles arrastres de pesqueros, se colocan, en torno a aquel, 46 bloques de hormigón con vigas metálicas empotradas. Los bloques son cubos de hormigón de 1,7 m de lado. Las vigas son perfiles de acero laminado IPE 120.

Para su ejecución se requiere el diseño de encofrados específicos que permitan la colocación y fijación de los perfiles metálicos indicados.



Imagen 3. Bloque antiarrastrero encofrado y desencofrado

Los bloques se colocan a 50 m de la tubería, a ambos lados de la misma, tal como se señala en el plano correspondiente. La separación entre dos bloques consecutivos es de 15 m.

Para la colocación se puede emplear una pontona con grúa. El apoyo de buceadores es necesario para asegurar la colocación correcta de los bloques.

Anejo nº18. Procedimiento constructivo

APÉNDICE 1. PROCEDIMIENTO P.H.D.

Informe del procediment previst per l'execució de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida.

T.M. de Maó. MENORCA

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

Document nº1

Juny 2011

INDEX

DOCUMENT Nº1- Memòria

1 Situació i antecedents 3
2 Factors de disseny del tub emissari 4
3 Justificació del traçat de l'emissari previst 5
4 Tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida 6
5 Procediment construcció de l'emissari 7
5.1.1 Emplaçament 7
5.1.2 Perforació pilot 7
5.1.3 Sistema de navegació 8
5.1.4 Sortida de la perforació al mar. (Verificació) 8
5.1.5 Treballs d'eixamplament 9
5.1.6 Soldadura, preparació i llançament del tub 10
5.1.7 Instal·lació del tub 10
5.1.8 Construcció dels difusors de la punta i tram dipositat 10
5.1.9 Dipositat de l'emissari i instal·lació tram difusors 11
6 Sol·lucions tècniques a considerar per l'execució dels treballs de perforació 12
7 Aspectes mediambientals a considerar 13
8 Conclusions 15

DOCUMENT Nº2 - Plànols

1 Planta i perfil longitudinal del traçat de la perforació
2 Detall de la zona d'emplaçament

1 Situació i antecedents

Binidali es situa a uns 9 km de Maó, i la zona d'actuació s'ubica al final del barranc amb el mateix nom, on la geologia ha permès la formació d'una cala.

La traça de l'emissari discorre per carrers de la urbanització que queda a la part elevada.

Per tal de reduir l'impacte que comportaria l'obertura d'una rasa i la posterior cicatriu, l'Administració Balear ha contractat la redacció d'un estudi de viabilitat mitjançant la tècnica de PHD, molt utilitzada en casos com aquest, per salvar el desnivell i assolir el punt de vertit previst a 500m de la costa sense alteració de la costa.

Adjunt es poden veure unes fotografies de la zona d'actuació:



Cala Binidali – vista direcció terra



Cala Binidali - vista direcció mar



Cala Binidali – Morro de roca que tanca la cala



Cala Binidali - Massís rocós zona mar

Es disposa del projecte "Proyecto de construcción del emisario submarino y vertido al mar de la EDAR de Binidali" per la construcció de tot el traçat de l'emissari, tant en el tram terrestre com en el marí.

El tub emissari actualment està instal·lat des de la planta depuradora, fins a la cruïlla que hi ha al final de la urbanització, punt on es situen 2 pous d'infiltració, actualment segellats. Queda pendent la instal·lació del tram marí, supeditat a la revisió del disseny de la zona de transició terra-mar (costa).

En el projecte es preveu l'execució del tram l'emissari de la EDAR amb un tub Ø400mm PE al sector de la Cala Binidalí.

En l'informe "Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida." Es descriu la geologia de la zona, a partir de la campanya d'investigació geològica, topogràfica i geofísica realitzada, on es descriuen tant les hipòtesis geològiques observades, com les alternatives de traçat , de les quals s'indica quina es la que tècnico-geològicament es considera mes viable.

2 Factors de disseny del tub emissari

El projecte inicial contempla la instal·lació d'un tub ∅400 PN10.
El cabal previst d'evacuació de la EDAR es de 360 m^3/h.

En aquestes condicions, obtenim uns valors de treball de l'emissari, en el tram submarí:

Diàmetre tub (mm)	400
Diàmetre interior (mm)	352,7
Cabal (m^3/h)	360
Longitud tram marí (m)	705
Velocitat fluid (m/s)	1,02
Pèrdua de càrrega (m.c.a)	1,51

Per tal d'optimitzar el tub emissari a instal·lar s'estudien diàmetres alternatius, reduïnt la secció del tub emissari, ja que tal i com s'indica en l'informe d'investigació, es prudent instal·lar un tub menor.

D'aquesta manera, es plantegen dues alternatives de tub a instal·lar, una primera (1) amb tub de ∅355 PN16 i una segona (2) amb tub de ∅315 PN16. Del càlcul de les condicions de treball del tub amb els cabals previstos obtenim:

Alternativa (1)

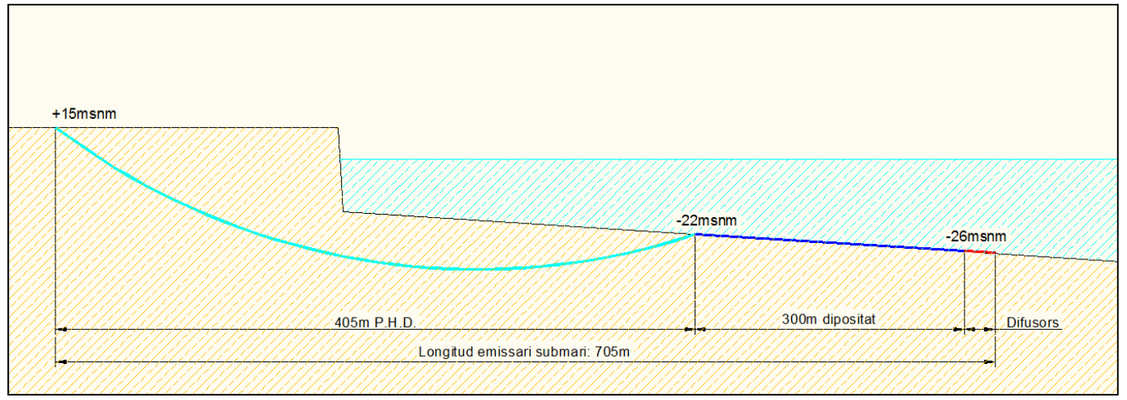
Diàmetre tub (mm)	**355 PN16**
Diàmetre interior (mm)	290,6
Cabal (m^3/h)	360
Longitud tram marí (m)	705
Velocitat fluid (m/s)	1,51
Pèrdua de càrrega (m.c.a)	3,85

Alternativa (2)

Diàmetre tub (mm)	**315 PN16**
Diàmetre interior (mm)	257,8
Cabal (m^3/h)	360
Longitud tram marí (m)	705
Velocitat fluid (m/s)	1,92
Pèrdua de càrrega (m.c.a)	6,90

Considerant la cota de sortida de planta, +38msnm fins a la cota de nivell de mar, es disposarà d'una pressió de 3,8bar.
Aquesta pressió es la que es disposarà per conduir el cabal de 360m3/h per dins del tub emissari.

De les alternatives (1) i (2), la segona (Alternativa 2) s'ha de descartar per tenir una pèrdua de càrrega excessiva, prenent com a òptima l'Alternativa (1).
Així doncs es preveu l' instal·lació del tub segons es descriu en l'Alternativa (1), de PEAD PE100 DE355 PN16.



Esquema de l'actuació prevista.

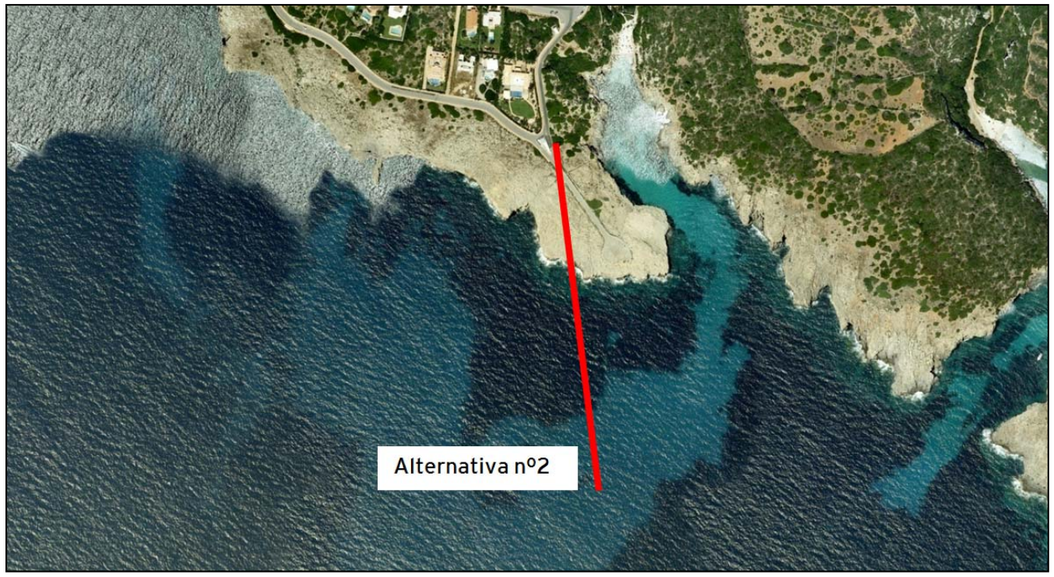
3 Justificació del traçat de l'emissari previst

Tal i com ja es descriu en l'informe d'investigació, s'han estudiat diferents alternatives per l'execució de l'emissari de Binidali, de les quals s'ha optat per la que es coneix com a Alternativa 2, Traçat exterior de la cala Binidali, essent la que aporta mes garanties per la seva execució.

S'opta per aquesta alternativa ja que:

<u>Alternativa 2 – Traçat exterior de la cala Binidali.</u>

- La zona d'emplaçament és correcte, ja que existeix una zona amplia i plana. Possiblement, en un disseny acurat de l'emplaçament, pugui fer necessari tallar l'accés a la rotonda final del C/Fonoll Marí. No obstant es mantindrà el pas per a veïns en la cruïlla C/Fonoll Marí amb C/de Sa Camamilla.
- El traçat, és el que contempla un major recobriment en el seu tram terrestre, i en principi és considera adequat.
- En el reconeixement del fons marí no es detecten incidències a destacar, només una zona de blocs d'acantilat, pròxim a la zona del penya-segat, que no ha de ser obstacle durant els treballs de perforació. A la zona de sortida els espessors de sorra són de l'ordre de 0,1 – 0,4m.
- Els treballs de tomografia elèctrica (TE-MAR1) mostren un forns marí uniforme a la profunditat on ha de discórrer la perforació, i denoten una possible crosta superficial, mes accentuada a la zona d'acantilats, posant de manifest l'existència previsible de blocs de peu de mont.
- El tram de major risc d'aquesta alternativa, igual que en l'alternativa 1, és el terrestre (veure treballs de tomografia elèctrica TE-TERRA), tram que es preveu cavernós i amb elevada fracturació. En aquest cas, aquesta incertesa, compta amb l'opció de modificar el traçat de la perforació, seguint nous traçats (ventall en planta) en el cas que s'interceptin cavitats que impedeixin l'avanç.
- Aquesta alternativa, es pot valorar amb un **risc mitjà**, ja que tot i tenir un tram terrestre cavernós i fracturat, es poden aplicar mesures habituals en treballs amb geologia com la present i inclús corregir lleugerament el traçat, en el cas que fos necessari evitar una gran cavitat. També s'ha de considerar que la geologia del fons marí que ens reflexa el perfil de tomografia elèctrica TE-MAR1, es uniforme, afavorint els treballs de perforació.

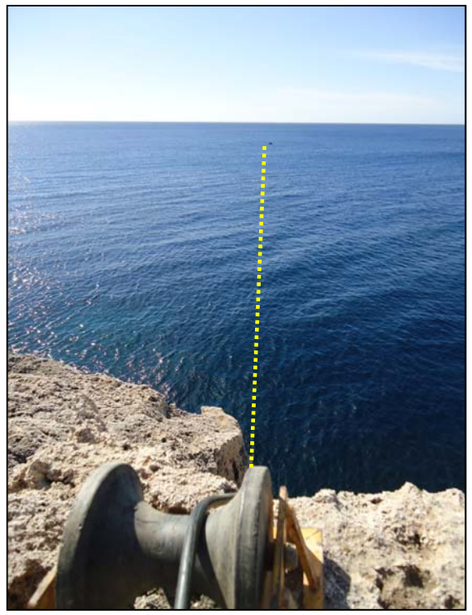


Esquema de l'alternativa nº2 en disseny.

En aquest informe, només es considerarà l'alternativa 2 serà la que s'estudiarà i es marcaran les directrius per la seva execució, desestimant-ne les altres.



Vista del traçat previst (direcció terra)



Vista del traçat previst (direcció mar)

4 Tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida

El sistema de Perforació Horitzontal Dirigida és una tecnologia suau, alternativa a la dificultosa obertura de rases profundes a cel obert, minimitzant els moviments de terres.

El sistema perfora un microtúnel seguint el traçat previst. Per això s'utilitza un capçal direccional que permet canvis d'orientació, juntament amb un varillatge especial que admet aquestes desviacions.

L'orientació es controlada en tot moment per sistemes de navegació adequats al tipus de treball; aquests permeten una localització centimètrica del capçal i asseguren el seguiment del traçat dissenyat.

L'avanç s'aconsegueix mitjançant la rotació de la corona de perforació i la injecció de llots específics que excaven el terreny i transporten el detritus del front de perforació fins a l'exterior del túnel.

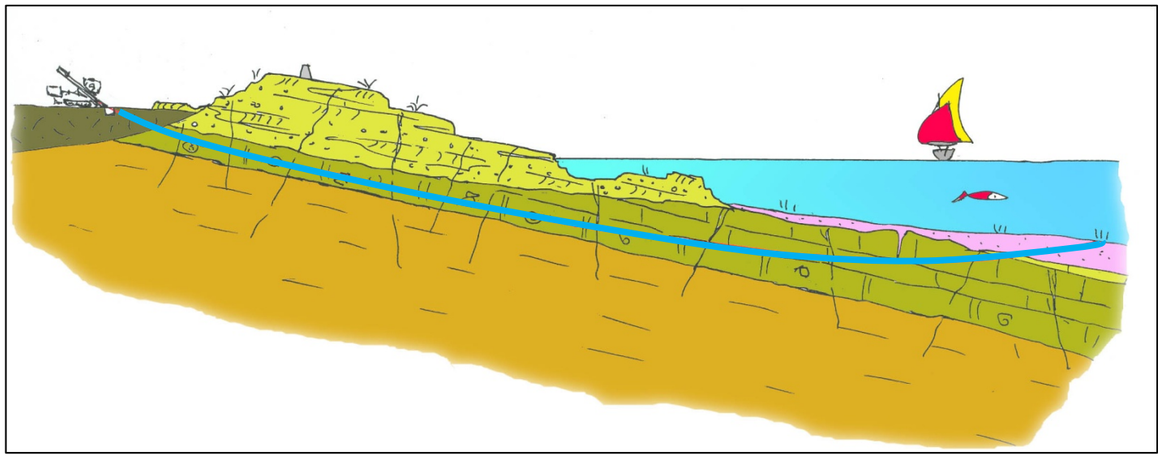
Una vegada executada la perforació pilot inicial, es procedeix a realitzar els treballs d'eixamplament necessaris per aconseguir el diàmetre de perforació adequat per la instal.lació del tub. Poden ser necessaris mes d'un eixamplament, en funció del diàmetre del tub a instal·lar.

Quan la perforació ja compta amb el diàmetre necessari, i previ a la instal·lació del tub, es realitza una maniobra de neteja, per garantir, tant que el túnel està net, com que el diàmetre de la perforació es correcte.

Arribat a aquest punt, en el que ja s'ha aconseguit una perforació de diàmetre adequat i s'ha netejat i comprovat l'estat de la perforació, es quan en procedeix a la instal·lació del tub , que s'instal·la a tracció.

El tub connectat darrere d'un eixamplador, es tirat de terra amb la màquina, i es introduït a l'interior de la perforació de forma progressiva i sense perill, ja que la suspensió composada per llots actua com a medi lliscant i redueix el fregament contra les parets del micro túnel.

La tuberia, una vegada instal·lada continua lliure de tensions i sostinguda per una suspensió de llots una vegada consolidada.



Esquema de l'execució d'una perforació per la construcció d'un emissari.



Fotografia emplaçament de perforació per la construcció d'una perforació terra-mar (approach)

5 Procediment construcció de l'emissari

5.1.1 Emplaçament

La zona a ocupar amb els equips de perforació ha de ser plana, per tal que els tancs puguin optimitzar els seus nivells d'emmagatzematge, i alhora, ha de permetre el transit rodat de la maquinaria, i el personal, inclús en cas de pluja, de manera que no s'haguin d'aturar les maniobres de perforació.

En el cas de Binidali, la roca existent, s'haurà de protegir en alguna zona, per permetre l'emplaçament dels tancs de suport i pas de maquinaria.

5.1.2 Perforació pilot

És la primera de les operacions del procés pròpiament dit. En aquesta fase l'objectiu es introduir un varillatje segons el traçat previst, i inicialment dissenyat, connectant la cata d'entrada amb el punt de sortida situat a mar. És la fase mes important del procés, ja que s'hauran de tenir en compte els paràmetres del disseny realitzats i estar atents a les reaccions del terreny per corregir les correccions o vicis que pugui prendre l'equip, especialment degudes a variacions de la duresa del terreny.

Des del punt d'inici s'introdueix en el terreny un capçal de perforació dirigida que guiarà tot el sistema durant el transcurs de la perforació. Aquest està unit al varillatge, per on s'injecten els llots. El capçal perforador, per mitjà de toveres augmenta la velocitat dels llots per obtenir un major poder erosionador.

Aquest capçal tridimensional dirigit perfora un túnel injectant el fluid de perforació a pressió regulada. El terreny perforat es transportat pel mateix fluid al punt d'entrada.

En terrenys durs, com es el cas, i cohesius s'utilitza el motor de llots (mud motor) que permet accionar el capçal de perforació que permet major potència al capçal de perforació que excava el terreny.





Fotografies de la cata d'entrada i detall del bit de perforació abans de començar a perforar



Per l'execució de la perforació pilot en la cala de binidali serà necessaria la obertura d'una petita cata, en el punt d'entrada i la construcció, just al costat d'una arqueta on caurà el fluid de perforació, lloc des d'on es bombarà cap a l'equip de reciclatge.
Les dimensions de la cata es preveuen de 3 x 3 x 3m per aconseguir un volum d'emmagatzematge de llot de 27m3. La cata es podrà excavar en la zona del vial, per tal de no haver de realitzar excavacions en les zones verges.
La perforació pilot, està prevista a un diàmetre de 215mm (8 ½"), estàndard per a aquests treballs.

Es evident pensar que per perforar la formació rocosa s'hauran d'utilitzar eines per roca, essent necessari un mud motor adequat per aquest diàmetre de perforació, així com un bit de perforació de roca.

Durant la fase de perforació pilot, es preveu, especialment en el primer tram on es localitzen cavitats, pèrdues tant parcials com totals.
També està previst localitzar cavitats càrstiques que podrien estar buides, degut a la intensa erosió del massís.





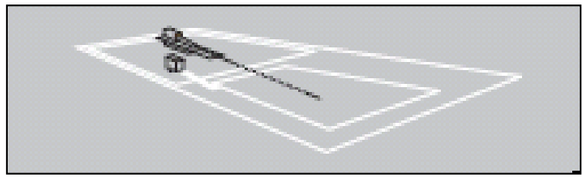
Fotografies d'un equip de perforació emplaçat, durant els treballs de construcció d'un emissari

5.1.3 Sistema de navegació

Tal i com es descriu en el punt anterior, es necessari controlar en tot moment la posició i avanç de l'equip de perforació. És per això que l'equip de navegació ha de ser adequat a les necessitats del projecte.

En aquest cas, l'equip de navegació a utilitzar per aquesta actuació es el sistema MGS, un sistema que permet, mitjançant l'estesa d'un cable en superfície localitzar en tot moment la posició del capçal de perforació.

Es per això que serà necessaria l'estes d'un cable de navegació de 2,5mm de secció per la vetical del traçat previst de la perforació, tancant un anell, separat una distància no menor de 100m, i topografiant-lo, de manera que serveixi com a sistema de referència magnètica per l'execució dels treballs de perforació.



Esquema del sistema MGS (anell superficial)

Això fa necessari que s'estengui el cable pel fons marí, topografiant-lo amb sistemes GPS, i una vegada instal·lat es poden prendre dades de posició i avanç directament des de l'oficina de navegació, situada a l'emplaçament de perforació en terra.



Fotografia del capçal de perforació sortint al punt de sortida, després d'una perforació de 350m

5.1.4 Sortida de la perforació al mar. (Verificació)

Al sortir la perforació al mar, serà necessaria la verificació del punt per personal especialitzat, hem de considerar que la batimètrica de sortida en aquest treball es la -22m.

Aquesta verificació servirà tant per comprovar que el punt es el previst, aixi com que la zona es adecuada, i no existeixen obstacles com bolos o rocs que puguin dificultar tant els treballs de perforació com la posterior construcció de la resta de l'emissari.



Fotografies de verificacions de la zona de sortida

5.1.5 Treballs d'eixamplament

Una vegada sortida la perforació pilot en el punt previst, i verificada la posició i la idoneïtat de la zona, es procedeix a eixamplar la perforació per tal d'aconseguir un diàmetre adequat per la instal·lació del tub.

En el cas que ens ocupa, considerant per instal·lar un tub PE100 de Diàmetre 355mm PN16, el diàmetre de perforació serà de 20" (508mm), essent el número d'eixamplaments a determinar durant l'execució dels treballs de perforació.

Els eixampladors hauran de ser adequats a la perforació, en aquest cas en terreny rocós.

Per l'execució dels treballs d'eixamplament, s'ha de tenir en compte la naturalesa càrstica i la possibilitat de perforar cavitats al llarg del traçat de la perforació, raó per la qual, serà necessari que una vegada realitzada la perforació pilot s'esculli la millor alternativa en quant a l'execució d'aquesta maniobra.

No obstant, i considerant que es perforaran cavernes, que poden tenir grans discontinuïtats dins del massís rocós, es proposen dos procediments per la realització d'aquests treballs d'eixamplament:

Push reaming en continu

Per tal que a dins de la perforació sempre hi hagui un varillatge, una vegada hagui sortit el capçal de perforació pilot al mar, es procedirà al muntatge de l'eixamplador a la màquina i s'empenyerà direcció mar, realitzant el que es coneix com a push reaming.

D'aquesta manera, sempre hi haurà varillatge dins de la perforació, garantint que els eixampladors seguiràn el traçat de la perforació pilot, i no tindràn salts en les comentades cavitats.

Per tal de poder realitzar aquesta operativa, serà necessari disposar d'una embarcació adequada, dins del mar, que subjecti la punta del varillatge i la mantingui en tensió, per evitar que aquest rodi pel fons marí o es pogués trencar en alguna de les maniobres de gir.



Fotografia eixamplador sortint de la perforació.

Push reaming amb guia

Una segona opció a valorar durant els treballs d'execució és en lloc de disposar de mitjans marins per mantenir continu el varillatge de perforació cap a dins del mar, consistiria en retirar tot el varillatge que tenim dins de la perforació, i una vegada sortits al punt de mar previst, igualment muntar l'eixamplador a terra, per fer els treballs d'eixamplament a empenta (push reaming).

Per davant de l'eixamplador, un petit tram de varillatge de 10/15m, per tal d'assegurar el correcte guiat de l'eixamplador, seguiria el traçat de la perforació pilot original, fins a assolir el punt de soritda, facilitant-ne les tasques d'eixamplament.

Aquesta es una tècnica molt extesa en treballs d'eixamplament on s'executen treballs de perforació a empenta, essent tècnicament mes simple, i evitant haver de disposar d'una embarcació al costat mar per subjectar el varillatge sobrant de perforació.

5.1.6 Soldadura, preparació i llançament del tub

El tub del tram a instal·lar mitjançant la tècnica de perforació horitzontal dirigida, s'haurà de soldar en tota la seva longitud, paral·lelament als treballs de perforació.

Es preveu poder realitzar aquests treballs al llarg del carrer des Fonoll Marí, ocupant una part de la calçada, però deixant espai suficient per la circulació de vehicles.



Treballs de preparació del tub





Maniobres de llançament del tub al mar

El llançament del tub es preveu executar a través del camí fins la rotonda, on es situarien grues per permetre el llançament directament a mar.

5.1.7 Instal·lació del tub

Amb el tub al mar, degudament preparat, es connecta darrere d'un eixamplador i s'introdueix a tracció dins de la perforació prèviament preparada.

Durant aquesta maniobra és necessari tenir una embarcació i personal a la zona de sortida, en aquest cas, dins del mar, per verificar que no hi ha cap incidència a la zona de sortida.

Es una maniobra relativament lenta, que en un treball com el present, suposa unes 8 / 10h d'operació.

El tub arriba a terra, quedant perfectament instal·lat dins de la perforació que s'ha preparat.





Fotografia de diferents emissaris instal·lats

5.1.8 Construcció dels difusors de la punta i tram dipositat

Una vegada acabats els treballs de perforació es possible la construcció dels morts de formigó i la preparació del tub a fondejar, així com el tram de difusors.

Els treballs s'han de realitzar a terra, en una zona propera, i que permeti les maniobres de llançament del material al mar. No s'ha localitzat aquesta zona.



Fotografia construcció difusors

5.1.9 Dipositat de l'emissari i instal·lació tram difusors

Amb tot el material preparat, es procedeix a la instal·lació del tram marí, dipositant primer el tub de connexió, i al final el tram de difusors, col·locant els morts de formigó de manera que quedi perfectament fixat.

En la zona estudiada, existeix poc espessor d'arena, amb el que s'ha de considerar a l'hora de calcular els pesos de formigó que el tub no podrà quedar completament enterrat.



Treballs de col·locació de l'emissari i al final el tram de difusors

6 Sol·lucions tècniques a considerar per l'execució dels treballs de perforació

Com ja s'ha comentat, i donada la naturalesa càrstica de l'entorn, es d'esperar la presència de cavitats.

Es molt difícil acotar la situació i dimensions d'aquestes cavitats mitjançant tècniques geofísiques, que només son capaces d'indicar si existiran o no.

Es per això que es proposa l'execució d'una perforació pilot guia d'investigació per determinar-ne l'existència al llarg del traçat dissenyat.

S'opta per una perforació pilot i no per sondejos verticals, ja que els sondejos verticals només ens aportaran informació de trams de la perforació definitiva, no sent així en el cas d'una perforació pilot seguint el traçat previst.

Es necessari plantejar-nos diferents escenaris en els que ens puguem trobar durant l'execució de la perforació pilot:

(A) – Sense cavitats

- No es detecten cavitats al llarg del traçat i es pot executar la perforació sense complicacions

(B) – Cavitats petites i mitjanes

- Tot i detectar-se permeten l'avanç de la perforació

(C) –Cavitats grans

- Es localitzen i es confirma la magnitud. Obstaculitzen l'avanç standard de la perforació.

Tant en l'escenari **B** con el **C**, es a dir, en el supòsit de perforar cavitats, aquestes poden esser buides o plenes. No s'ha de descartar que algunes cavitats puguin tenir connexió directa amb el mar.

Si es donen aquestes situacions, s'haurà de considerar la necessitat de:

1) Injectar polímers i additius adequats, en el cas de trobar-nos en l'escenari **B**, de manera que es puguin segellar parcialment o totalment les fugues.

2) Injectar i consolidar completament la cavitat, mitjançant bombeig de lletada o similar, de manera que es pugui homogeneïtzar el massís perforat. S'haurà d'optar ineludiblement per aquesta opció en el cas de perforar en l'escenari **C**.

3) Desviar sensiblement el traç de la perforació, intentant buscar un passadís que eviti la cavitat / caverna, en el cas que les contingències **1** i **2** no obtinguin resultats satisfactoris.



Fotografies d'experiències de perforació en terrenys amb cavitats buides en formacions de calcàrea.

7 Aspectes mediambientals a considerar

Donada la singularitat de la zona, d'especial sensibilitat mediambiental, es necessari i adequat considerar contingències per l'execució dels treballs i evitar al màxim l'alteració del medi tant terrestre com marí.

És per aquest motiu que es descriuen un seguit d'actuacions mediambientals a tenir en compte per tal de poder construir i instal·lar l'emissari de Binidali, amb el mínim d'impacte mediambiental i paisatgístic.

A) Instal·lació de l'emissari mitjançant tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida

La pròpia tècnica de perforació horitzontal dirigida es la primera de les actuacions mediambientals a considerar per l'execució de la sortida a iniciar a la zona de la EBAR fins a assolir un punt a mar obert, on ja sigui possible la instal·lació del tub, dipositat directament al fons marí.

Aquesta tècnica, i en aquest entorn, de grans penya-segats, pot ésser la millor alternativa, des del punt de vista mediambiental, ja que evita cicatrius en el terreny, i permet una instal·lació subterrània segura.

Donada la gran diferència de cota existent entre el punt d'entrada i la zona de sortida (de l'ordre de 40m), és d'esperar que el fluid de perforació no es pugui recuperar totalment en terra, generant una petita zona on quedaran dipositats els propis detritus excavats de la perforació com part del llot utilitzat.

S'ha localitzat una zona lliure de posidonia, i direcció mar obert, per evitar l'afectació de les praderes de posidonia localitzades.

B) Tanques flotants perimetrals en la zona marina

Per tal d'evitar la propagació de sòlids en suspensió (partícules fines), es possible la instal·lació de malles flotants, que poden contenir aquesta terbolesa. Es una pràctica habitual en aquests casos.





Exemple tanques flotants perimetrals

C) Adequació de la zona d'emplaçament de maquinaria

Es proposa l'emplaçament dels equips de perforació a la rotonda del final de la punta de la cala Binidali, ja que requereixen un emplaçament horitzontal.

S'intentarà optimitzar al màxim aquesta zona, per encabir tot el material, no obstant això, serà necessària la ocupació de part de la zona contigua.

Aquesta zona, queda per determinar quin tractament se li haurà de donar, previ a l'emplaçament dels propis equips. El que si que està clar, es que en la zona de fabricació / i emmagatzematge de llots, es construirà un petit dic, amb la funció d'evitar vertits accidentals al mar, en el supòsit d'averies / ruptures en el sistema de llots.

L'equp de perforació s'ubicarà en la zona sensiblement plana existent davant de la estació de bombeig, de manera que l'inici de la perforació es situarà ja per fora del carrer. En aquest punt es recomana l'obertura d'un pou d'inici de dimensions no inferiors a 3x3x2,5m per tal de poder tenir un petit volum d'emmagatzematge a l'inici de la perforació.



Exemple d'emplaçament

D) Logística del detritus de perforació.

S'entén per detritus de perforació el material excavat que arriba al final de la perforació. Aquest detritus es separat del fluid de perforació mitjançant un equip de reciclatge, indispensable en aquest típus de treballs.

El fluid de perforació ja net, es pot re injectar a la perforació, mentre que el detritus de perforació ha de ser carregat en contenidors (Standard d'obra) i transportat a abocador o gestor per la revalorització del residu.



Detritus de perforació



Separació llot - detritus



Equips de reciclatge en obra

E) Tractament del llot de perforació

Tant durant els treballs de perforació com al finalitzar serà interessant disposar d'un equip de tractament de llot, consistent amb bomba centrífuga.

Aquest equip es capaç de tractar el llot de perforació, i separar-ne d'una part aigua, completament clara, i d'una segona part les terres i materials que conformen el fluid de perforació, en base bentonita.

Aquest equip s'haurà d'emplaçar per poder tractar l'excedent de llot, ja que a la zona on s'emplacen els equips de perforació no hi ha apenes espai per emplaçar els equips, i per tant, no es pot construir una piscina d'emmagatzematge de llot.



Equip compacte de bomba centrífuga



Separació d'aigua i sòlids



Sòlids del fluid de perforació

F) Neteja de la zona de sortida de la perforació

Tal i com ja s'ha descrit en la memòria, la pròpia tècnica de perforació, i donada la diferència de cota existent, tindrà la sortida de fluid i cuttings (terreny excavat) a la zona de mar, on quedaran dipositats juntament amb el fluid de perforació que surti de la pròpia perforació.

Una vegada acabats els treballs de perforació, i com a actuació de millora del medi, es possible la neteja de la zona de sortida, sota el mar, mitjançant el dragat del material de nova aportació, bombejant-lo a través d'una nova tuberia instal·lada dins del propi emissari.

Una vegada en terra, el material dragat es podrà separar, primer mitjançant una recicladora i si es necessari, posteriorment mitjançant una bomba centrífuga, per tal de treure, per un costat aigua i per l'altre detritus de perforació.

La fracció sòlida recuperada, es podrà transportar mitjançant contenidors a abocador, mentre que la fracció líquida composada per aigua, es podrà tant enviar a la xarxa de clavagueram com retornar-la pel propi emissari directament al mar.

8 Conclusions

Amb tot el que s'ha descrit es considera suficientment detallat el procés i actuacions a seguir per l'execució de la perforació horitzontal dirigida per la construcció de l'emissari de l'EDAR de Binidali.

- En el traçat de la perforació, tal i com totes les investigacions apunten, cal esperar trobar-hi cavitats, dimensions de les quals es desconeix la magnitud exacta.
  És per aquesta raó que s'han descrit possibles escenaris i actuacions a seguir per cadascun d'ells.

- Des del punt de vista mediambiental, s'han descrit els equips i actuacions a tenir en compte, a l'hora de fer el nou projecte i licitar els treballs de construcció de l'emissari.

- La perforació es considera viable, a falta de la informació de la pilot d'investigació, i molt adequada com a sol·lució per la construcció d'aquesta obra.

Santpedor a 6 de Juny de 2011.

Departament Tècnic

Catalana de Perforacions S.A.

PHD

PERFORACIÓ HORITZONTAL
DIRIGIDA fins 1400 mm
longituds superiors a 1000 m

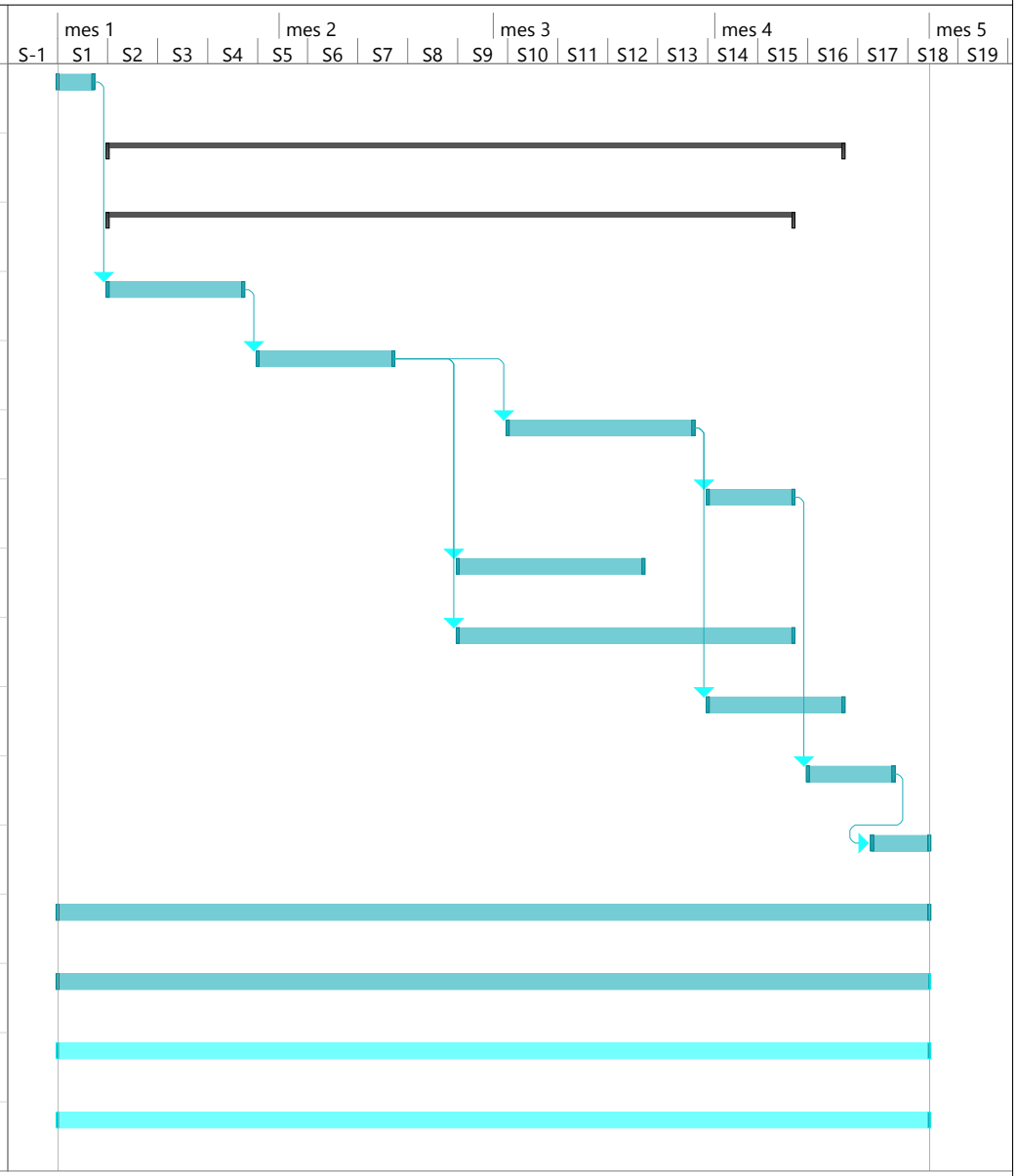
catalanade
PERFORACIONS

Pol. Ind. Santa Anna I, Km. 4,200
08251 SANTPEDOR (Barcelona)
Tel. 902 93 29 49
perforacions@catalanadeperforacions.com

Anejo nº19

PROGRAMA DE TRABAJOS

Id	Nombre de tarea	Duración
1	TRABAJOS PREVIOS	5 días
2	**TRAMO SUMERGIDO**	**75 días**
3	**PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA**	**70 días**
4	Trabajos de implantación	15 días
5	Ejecución de la PHD	15 días
6	Tubería PEAD DN315 PN16	20 días
7	Trabajos de retirada equipos PHD y restitución del espacio	10 días
8	Fabricación lastres de hormigón	20 días
9	Fabricación de bloques antiarrastreros	35 días
10	Tubería PEAD DN315 PN10	15 días
11	TRAMO TERRESTRE	10 días
12	REMATES Y LIMPIEZA	6 días
13	SEGURIDAD Y SALUD	88 días
14	GESTIÓN DE RESIDUOS	88 días
15	CONTROL DE CALIDAD	88 días
16	CONTROL MEDIOAMBIENTAL	88 días



	agosto	septiembre	octubre	noviembre	Total
TRAMO SUMERGIDO					
PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA					
Trabajos de implantación	41.730,00 €				**41.730,00 €**
Ejecución de la PHD	78.855,95 €	315.423,81 €			**394.279,76 €**
Tubería PEAD DN315 PN16			70.089,50 €		**70.089,50 €**
Trabajos de retirada equipos PHD y restitución del espacio			4.173,00 €	37.557,00 €	**41.730,00 €**
Fabricación lastres de hormigón			39.345,75 €		**39.345,75 €**
Fabricación de bloques antiarrastreros			27.699,82 €	27.699,82 €	**55.399,64 €**
Tubería PEAD DN315 PN10				38.193,68 €	**38.193,68 €**
TRAMO TERRESTRE				8.219,54 €	**8.219,54 €**
REMATES Y LIMPIEZA				5.350,00 €	**5.350,00 €**
SEGURIDAD Y SALUD	4.797,49 €	4.588,90 €	4.380,31 €	4.588,90 €	**18.355,60 €**
GESTIÓN DE RESIDUOS	627,20 €	599,93 €	572,66 €	599,94 €	**2.399,73 €**
CONTROL DE CALIDAD	783,05 €	749,00 €	714,95 €	749,00 €	**2.996,00 €**
CONTROL MEDIOAMBIENTAL	2.237,27 €	2.140,00 €	2.042,73 €	2.140,00 €	**8.560,00 €**
Total	**129.030,96 €**	**323.501,64 €**	**149.018,72 €**	**125.097,88 €**	**726.649,20 €**

Anejo nº20

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 CONTROL DE CALIDAD DURANTE LAS OBRAS 1

2.1 CONTROL GEOMÉTRICO 1

2.2 CONTROL CUANTITATIVO 2

2.3 CONTROL CUALITATIVO 3

2.3.1 OBRA CIVIL 3

2.3.2 ENSAYOS PARA EL CONTROL DE LA OBRA CIVIL 4

3 NORMATIVA APLICADA 4

4 RELACIÓN DE ENSAYOS A REALIZAR 5

4.1 RELLENOS DE ZANJA 5

4.1.1 MATERIAL 5

4.1.2 COMPACTACIÓN 5

4.2 ZAHORRA ARTIFICIAL 5

4.2.1 MATERIAL 5

4.2.2 COMPACTACIÓN 5

4.3 TUBERÍAS 5

4.3.1 MATERIAL 5

4.3.2 EJECUCIÓN 6

4.4 HORMIGÓN 6

4.4.1 MATERIAL 6

4.4.2 EJECUCIÓN 6

4.5 ACERO 8

4.5.1 MATERIAL 8

4.5.2 EJECUCIÓN 9

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se relacionan los ensayos a efectuar para asegurar la calidad de las obras proyectadas. De acuerdo con la normativa vigente, se establecen los criterios y frecuencia de toma de muestras y ejecución de ensayos. El documento consta de los siguientes apartados:

- Plan de control de calidad
- Normativa aplicable.
- Relación de ensayos a realizar, con especificación de la norma aplicable

2 CONTROL DE CALIDAD DURANTE LAS OBRAS

La Dirección de Obra asistirá en la redacción del esquema Director de Calidad que será adecuado a las necesidades de la ejecución cuantas veces lo estime necesario el Director de la Obra. El Esquema Director de Calidad (EDC) se basará en el PAC del Contratista, en el Plan de Supervisión que del PAC redacte la Dirección de Obra y en el propio PAC de la Dirección de Obra. Entre los trabajos a realizar se encuentran los siguientes:

- Relación de Puntos Críticos y Parada.
- Disposiciones para demostrar la calidad de los materiales y equipos que entren en obra.
- Estructuración del trabajo.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad. en función de las necesidades técnicas de las obras y del presupuesto disponible, que incluirá los siguientes apartados:
  - Descripción de la obra.
  - Relación de actividades que se controlan.
  - Organigrama (personas y funciones, incluso subcontratas)
  - Revisión de proyecto.
  - Control de documentos (aplicables al proyecto)
  - Recopilación de procedimientos de ejecución.
  - Compras y recepción de materiales. Ensayos de recepción y trabajabilidad de materiales.
  - Programa de puntos de inspección y ensayo.
  - Fichas de ejecución.
  - Formatos tipo “no conformidad” y “acciones correctoras”
  - Se completará con listados de calibración de aparatos, programación de compra de materiales e instrucciones técnicas relacionadas con los suministros y subcontratas.
- Establecimiento de los procedimientos de control y tratamiento de la información.

El EDC establecerá un plan de control geométrico, cualitativo y cuantitativo, de acuerdo con el plan de obra, con exposición de la sistemática a seguir en el control de cada unidad de obra y sus materiales constitutivos, cuyas mediciones aproximadas son las que se deducen de los documentos del Proyecto, complementadas con la posibles modificaciones posteriores.

2.1 CONTROL GEOMÉTRICO

Se llevará a cabo, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, las operaciones necesarias para el establecimiento de los ejes principales de las obras a construir y su definición geométrica, comprobará sistemáticamente, previa a su aceptación, que la ejecución se ajusta a lo proyectado y que se cumplan las tolerancias geométricas previstas. Entre otras, comprenderán las siguientes actuaciones:

- Estudio e interpretación de los Proyectos.

- Comprobación y/o establecimiento de las bases de replanteo.
- Comprobación detallada de los replanteos parciales de obras y coordinación de los elementos interrelacionados.
- Estudio y definición de los planos de desarrollo de las obras que precisándolos y concretándolos permitan poder dibujar sin duda las unidades realmente ejecutadas.
- Memoria final de replanteo con planos y reseña detallada de todas las afecciones, servidumbres, servicios afectados, etc.
- Cualquier otro tipo de operación complementarla que, juicio del Director de las Obras, deba ser realizada para el mejor y más adecuado control de las obras en curso.

Dentro de este control geométrico de las obras, se asistirá a la comprobación por parte del Contratista de la red básica de apoyo y su reposición en caso necesario, replanteo de las obras y comprobación, en general de los supuestos del Proyecto en cuanto a su geometría de tal forma que pueda ser replanteado y definido totalmente sobre el terreno. Estos trabajos se realizarán también para cada una de las posibles modificaciones u obras complementarias que puedan surgir.

Se realizará la preparación de datos para la elaboración del Acta de Comprobación de Replanteo.

El personal subcontratado por la Dirección de Obra tendrá los suficientes conocimientos teóricos y experiencia en el manejo de aparatos, principalmente nivel taquimétrico, estaciones totales y GPS, como para desarrollar trabajos de topografía, como los siguientes:

- Nivelaciones
- Levantamiento de planos taquimétricos
- Comprobación topográfica y geométrica de la obra
- Comprobación de la red básica de apoyo y reposición en caso necesario, replanteo de las obras y comprobación, en general, de los supuestos de los Proyectos en cuanto a su geometría.
- Comprobación de la geometría y replanteo de las distintas partes de la obra, controlando que la misma se ajuste a lo proyectado y demás especificaciones aplicables y que se cumplen las tolerancias geométricas prevista.
- Para cada unidad o parte de obra se especificarán los resultados de control geométrico efectuado en sus dos vertientes: Geometría coincidente con lo proyectado y tolerancias geométricas dentro de las especificaciones del Proyecto. Del análisis de los anteriores resultados se llegará explícitamente a concluir la aprobación provisional de lo ejecutado o, en caso contrario, la adopción o propuesta de medidas correctoras.
- Tomas de datos y croquis que sirvan de base a la Dirección de las Obras para efectuar las relaciones valoradas mensuales y los planos de la liquidación final.

Todas estas, comprobaciones se ajustarán a la marcha de las obras, debiendo realizarse de manera que no se produzcan interferencias con los trabajos del Contratista, para lo cual, se dispondrá de medios suficientes en el momento oportuno.

2.2 CONTROL CUANTITATIVO

Se pondrá a disposición de la Dirección de Obra los medios humanos y materiales que ésta le requiera para llevar a cabo todas las operaciones necesarias para el control de las cantidades ejecutadas mensualmente y su correspondiente valoración.

2.3 CONTROL CUALITATIVO

2.3.1 OBRA CIVIL

Para el control cualitativo de la obra civil se atenderán tres aspectos básicamente:

1. Laboratorio:

Los ensayos a realizar se llevarán a cabo en laboratorios de reconocido prestigio y la homologación reglamentaria, debiendo contar en todo caso con el visto bueno del Director de las Obras.

2. Control de calidad y de los materiales de la obra ejecutada:

El personal se hará cargo del examen de materiales a pie de tajo, con aprobación en origen, toma de las muestras y transporte de las mismas al laboratorio así como del seguimiento de resultados de ensayos. Básicamente los principales materiales y unidades que se emplearán en las obras serán:

- Movimientos de tierras y firmes:
  - Excavaciones
  - Rellenos
  - Tapas de registro
  - Aceras
  - Bordillos
  - Aglomerado asfáltico
- Cementos, morteros y hormigones:
  - Agua
  - Cemento
  - Áridos
  - Morteros
  - Hormigones
- Materiales metálicos:
  - Aceros para armaduras
  - Aceros moldeados
  - Fundición gris
  - Fundición modular
- Otros materiales y unidades:
  - Encofrados
  - Tuberías

El control de calidad de la obra ejecutada abarcará todos los aspectos relativos a la estabilidad, estanqueidad, características constructivas, capacidad hidráulica, etc., de los distintos elementos componentes de la misma.

3. Vigilancia de los tajos de ejecución

La vigilancia se extenderá durante todo el tiempo que dure la ejecución de las obras.

En todo momento la Dirección de Obra vigilará el cumplimiento de lo preceptuado en los Pliegos de Condiciones del Proyecto respecto al sistema de ejecución. En el caso de que alguna operación no estuviese definida en dicho pliego, aplicará las cláusulas correspondientes.

Periódicamente se redactarán partes e informes sobre la marcha y calidad de los trabajos, así como de su adecuación a los Programas de Trabajo aprobados.

2.3.2 ENSAYOS PARA EL CONTROL DE LA OBRA CIVIL

Los ensayos se realizarán según las normas UNE aplicables en cada caso y según la metodología aplicable según legislación y normativa vigente de aplicación. La realización de estos ensayos se efectuará previa petición de la Dirección de Obra, que será quien dictamine en todo caso cuáles de ellos y en qué cantidad deberán llevarse a cabo.

La medición y abono de este concepto se realizará en función de los ensayos realmente realizados, en el supuesto de superarse el 1% del PEM.

3 NORMATIVA APLICADA

Para la redacción del presente anejo se han tenido en cuenta los decretos y normas actualmente vigentes, tanto los citados a continuación, como los de superior rango a los que aquellos remiten, así como recomendaciones o especificaciones que contribuyen a mejorar la eficacia del control y el alcance de las actuaciones de asesoramiento y ayuda:

RC-16	*Instrucción para la Recepción de cementos. RD 256/2016.*
EHE08	*Instrucción de Hormigón Estructural, 2008.*
RB-90	*Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. MOPU, 1990.*
PG-3	*Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. MOPU, 1975.*
	Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, MOPU, 1987.
RL-88	*Pliego General de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción. MOPU, 1988.*
	Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. MOPU, 1986.

Y como referencia de tipo más general para casos no cubiertos en las anteriores, se utilizarán las normativas siguientes:

UNE	*Normas emitidas o citadas expresamente en Decretos o Normas (O.C.) "Obligado cumplimiento"*, tanto de metodología como especificadoras.
NAS	*Normas para la Redacción y Proyecto de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones (Diciembre 1977)*.
NLT	*Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)* antes "Laboratorio del transporte y Mecánica del Suelo".
MELC	*Normas del laboratorio central de estructuras y materiales.*
NBE	*Cálculo de estructuras de acero laminado en edificación.*
R.B.T.	*Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.*
N.A.E.E.	*Normas de la Asociación Electrónica Española, para Materiales.*

4 RELACIÓN DE ENSAYOS A REALIZAR

4.1 RELLENOS DE ZANJA

4.1.1 MATERIAL

Cuando no sea el procedente de la excavación:

- Análisis granulométrico por tamizado: NLT-104/UNE 7376
- Límites de Atterberg: NLT-105/NLT-106, UNE 7377/UNE 7378
- Próctor normal: NLT-107
- Contenido de materia orgánica: NLT-117/UNE 7368 (agua oxigenada), NLT-118 (dicromato potásico)

4.1.2 COMPACTACIÓN

- Densidad y humedad "in situ": NLT-109 (método arena), ASTM-D3017 (nuclear) **7 ensayos**
- Placa de carga[1]: NLT-357 (VSS)/DIN-18134 (¢=60 cm)/UNE 7391 **1 ensayo**

4.2 ZAHORRA ARTIFICIAL

4.2.1 MATERIAL

- Análisis granulométrico por tamizado: NLT-104/UNE 7376
- Determinación del coeficiente de Los Ángeles: UNE 83116/NLT 149
- Límites de Atterberg: NLT-105/NLT-106, UNE 7377/UNE 7378
- Equivalente de arena: NLT 113/UNE 7324
- Próctor modificado: NLT 108/UNE 7365
- Contenido de materia orgánica: NLT-117/UNE 7368 (agua oxigenada), NLT-118 (dicromato potásico)

4.2.2 COMPACTACIÓN

- Densidad y humedad "in situ": NLT-109 (método arena), ASTM-D3017 (nuclear)
- Placa de carga: NLT-357 (VSS)/DIN-18134 (¢=60 cm)/UNE 7391

4.3 TUBERÍAS

4.3.1 MATERIAL

- Examen certificados del material, contemplado como mínimo Peso Específico, Temperatura de Reblandecimiento, índice de Fluidez y Alargamiento según 2.23 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y marcado según 8.6, 8.7 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

Para bridas

- Certificado Calidad Materiales con composición química y propiedades mecánicas.
- Control dimensional por muestreo.

[1] La decisión de aceptar o rechazar el lote de obra sometido a control se efectuará según lo señalado en los artículos correspondientes del pliego, es decir, la compactación deberá ser superior al 100% del PM y el módulo de deformación Ev2 será superior a 120 Mpa, debiéndose verificar además que Ev2/Ev1 < 2,2 siempre que el valor de Ev1 hubiese resultado inferior a 70 Mpa.

- Inspección visual.

Tornillería:

- Certificado de Calidad.
- Inspección visual.
- Control dimensional

Juntas:

- Certificado de Calidad.
- Inspección visual.
- Control dimensional por muestreo.

4.3.2 EJECUCIÓN

- Prueba de presión
- Prueba de estanqueidad

4.4 HORMIGÓN

4.4.1 MATERIAL

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por esta Instrucción.

El hormigón procederá de central y se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada. Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

4.4.2 EJECUCIÓN

El método de control realizado en la obra será el estadístico, el cual se considera suficiente desde el punto de vista normativo.

Según el punto *86.5.4.1 Lotes de control de la resistencia* de la EHE-08, para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 86.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres, correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla 86.5.4.1.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a columnas distintas de la Tabla 86.5.4.1.

Se divide la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

TABLA 86.5.4.1
TAMAÑO MÁXIMO DE LOS LOTES DE CONTROL DE LA RESISTENCIA, PARA HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO

Límite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (1)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (2)	Macizos (3)
Volumen de hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	-
Número de plantas	2	2	-

(1) Pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc
(2) Vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.
(3) Zapatas, estribos de puente, bloques, etc

En el caso que nos ocupa, son de aplicación, el punto (2) para los lastres y el punto (3) para los bloques antiarrastreros.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2.

TABLA 86.5.4.2

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm^2)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido	Otros casos
$f_{ck} \leq 35$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 < f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

En el caso de los lastres, se deben ejecutar un total de 126 unidades:

- Según volumen de hormigón HA-30/B/12/IIIb+Qb: $\frac{8{,}61}{100} = 0{,}09 \Rightarrow 1$ lote
- Como $f_{ck} \leq 35$ N/mm^2, adoptando N = 3 amasada el número de ensayos será 3, siempre y cuando la ejecución de los mismos no supere las dos semanas. En caso contrario, se establecerá como criterio el número de semanas.

Para los bloques antiarrastreros se obtiene:

- Según volumen de hormigón HM-25/B/40/I+Qb: $\frac{225{,}998}{100} = 2{,}26 \Rightarrow 3$ lotes
- Como $f_{ck} \leq 35$ N/mm^2, adoptando N = 3 amasada el número de ensayos será 6, siempre y cuando la ejecución de los mismos no supere las tres semanas. En caso contrario, se establecerá como criterio el número de semanas.

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque hormigones procedentes de más de una planta, la Dirección Facultativa optará por una de siguientes alternativas:

a) Subdividir el lote en sub-lotes a los que se deberán aplicar de forma independiente los criterios de aceptación que procedan,

b) Considerar el lote conjuntamente, procurando que las amasadas controladas se correspondan con las de diferentes orígenes y aplicando las consideraciones de control que correspondan en el caso más desfavorable.

La decisión de aceptar o rechazar un lote de obra sometido a control de resistencia se efectuará según el artículo 86.5.4.3.de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

4.5 ACERO

4.5.1 MATERIAL

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la Instrucción.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con la Instrucción, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad se podrá efectuar mediante:

a) La posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de la Instrucción

b) La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:

- Suministros de menos de 300 t:

  Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

  Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:
  - Comprobar la sección equivalente.
  - Comprobar las características geométricas.
  - Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

  Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima.
- Suministros iguales o superiores a 300 t:

  En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

En el presente proyecto todas las armaduras son pasivas, puesto que están constituidas por barras de acero corrugado no pretensadas. Se comprueba que no se superan las 40 toneladas, para la serie fina, por tanto se define:

- Fina (<12 mm): 1 lote

El número total de lotes es de 1, debiéndose realizar dos ensayos por lote, uno de características y doblado/desdoblado y el otro de resistencia.

Se deberá comprobar que cada remesa de armaduras que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en 79.3.1.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de las armaduras se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el Suministrador de la armadura, de acuerdo con lo

indicado en 69.1.1. de la Instrucción. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de las armaduras afectadas por el mismo.

Para armaduras elaboradas en las instalaciones de la obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la remesa de armaduras, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

4.5.2 EJECUCIÓN

Se revisará que la distribución de las armaduras se corresponde con la señalada en planos y se verificará que se cumplen los recubrimientos.

Asimismo, se comprobará que las barras de acero están libres de óxido para permitir una buena adherencia entre ellas y el hormigón.

Anejo nº21

PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 GENERALIDADES 1

3 OPERACIÓN DEL SISTEMA 2

4 MANTENIMIENTO DEL EMISARIO 2

4.1 INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE POZO CON ORIFICIO PARA SALIDA DE AIRE 2

4.2 TRAMO SUMERGIDO DEL EMISARIO 3

4.3 LIMPIEZA DEL TRAMO DIFUSOR DEL EMISARIO 3

1 OBJETO

La EDAR de Binidalí debe tener un Plan de Operación y Mantenimiento conteniendo las normas y protocolos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones, la consecución de los objetivos de calidad establecidos para el efluente, y la reducción al mínimo posible del riesgo de averías, especialmente de averías críticas que obliguen a derivar el agua bruta sin depurar hacia el emisario.

El objeto de este anejo es establecer las normas adicionales necesarias para asegurar el funcionamiento correcto del conjunto del sistema depuradora – emisario.

2 GENERALIDADES

La salud pública de una población está en relación directa con la existencia y correcto funcionamiento del conjunto que forman las instalaciones del emisario. Por otro lado deben tenerse en cuenta los fenómenos físicos, químicos y biológicos, que se producen en el seno de las aguas residuales, para comprender las acciones tremendamente duras a que están sometidas las instalaciones del sistema de saneamiento.

Los principales problemas que nos encontramos a lo largo de su vida útil en las redes de saneamiento pueden agruparse en tres grandes grupos:

- Problemas imputables a la red:
  - Corrosión de elementos metálicos (compuertas, pates, etc.)
  - Insuficiente capacidad de transporte.
  - Cierres hidráulicos en cambios de sección o encuentros.
  - Erosiones por excesiva velocidad.
  - Sedimentaciones por bajas pendientes.
  - Pérdida de agua por juntas inadecuadas.
  - Introducción de aguas exteriores por juntas inadecuadas.
  - Deformaciones excesivas en tuberías instaladas en terrenos con nivel freático alto.
- Problemas ocasionados por causas externas:
  - Rotura de conductos por penetración de raíces.
  - Rotura de conductos por sobrecargas.
  - Asentamientos por construcciones.
  - Rotura por excavaciones u obras.
  - Interferencias con otros servicios (gas, electricidad, etc.).
  - Ataque exterior de la tubería por agresividad del terreno.
  - Ataque interior de conductos por vertidos.
  - Agresividad bacteriana sobre hormigones (SH_2).
  - Conexiones defectuosas de acometidas.

Las consideraciones anteriores obligan, con posterioridad a la construcción, a un servicio adecuado de mantenimiento y explotación del sistema que garantice siempre su correcto funcionamiento. Debe pensarse siempre que un servicio público que no funciona, representa inversiones inútiles realizadas, con independencia de otros problemas generados por la ausencia del correspondiente servicio.

El conjunto de operaciones de mantenimiento y explotación es muy diverso, pero puede concretarse en los siguientes aspectos:

Mantenimiento	Conservación preventiva. Inspección y reconocimiento. Reparación. Rehabilitación. Renovación.

Todas estas medidas incorporadas bajo el epígrafe de mantenimiento, representan las acciones necesarias para que el sistema se encuentre en una situación operativa adecuada, con independencia del funcionamiento a que vaya a estar sometido el sistema.

Explotación	Limpieza de redes. Limpieza instalaciones complementarias. Localización de infiltraciones y/o fugas. Reducción de olores.
Control	Comprobación de la impermeabilidad. Calidad de las aguas. Caudales. Ventilación y gases.

Los costes fundamentales de estas operaciones son sin duda gastos de personal, si bien en algunos casos la reposición de determinados elementos, puede presentar costos elevados.

Una de las misiones fundamentales del mantenimiento es la de detectar los problemas existentes y sus causas, y poder actuar con tiempo antes de producirse un daño irreparable.

3 OPERACIÓN DEL SISTEMA

El emisario funciona por gravedad, sin necesidad de estación de impulsión.

Sin embargo, si de los análisis rutinarios de los parámetros de contaminación microbiológica del efluente se observara que la distribución estadística de los mismos fuera significativamente superior a la distribución estadística señalada en el proyecto, se debería replantear la necesidad de desinfección. Más concretamente, debería verificarse que el percentil 80 de un número significativo de valores de concentración de *Escherichia coli* no supera 10^6 CFU/100 ml, o, en ausencia de suficientes datos de *Escherichia coli*, que el percentil 80 de la distribución de los valores de concentración de coliformes fecales no supera 1,6 10^6 CFU/100 ml.

4 MANTENIMIENTO DEL EMISARIO

Las operaciones regulares de mantenimiento del emisario deben ser:

4.1 INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE POZO CON ORIFICIO PARA SALIDA DE AIRE

En la parte del emisario terrestre ya ejecutado se va a construir un pozo de registro para dejar accesible un orificio que se le va a practicar a la tubería.

En este tramo, la tubería no trabaja a sección llena y es posible la acumulación de aire. El orificio que se abre permitirá la salida del posible aire que pudiera quedarse ocluido en la tubería. Este sistema tiene como ventaja fundamental que desaparecen las tareas de mantenimiento de una ventosa. Por el contrario, hay que vigilar que en ningún caso se produce salida de agua depurada por dicho orificio.

4.2 TRAMO SUMERGIDO DEL EMISARIO

El personal que realice la vigilancia estructural del emisario submarino deberá estar capacitado técnicamente para poder evaluar los posibles daños estructurales del emisario. Asimismo deberá de realizar las inmersiones con equipo de submarinismo adecuado, para garantizar la seguridad de los buzos y poder realizar una inspección técnica adecuada.

Se comprobará el estado del emisario submarino, para la evaluación de la estructural se considerarán entre otros los siguientes aspectos:

- Fugas en el recorrido
- Roturas
- Falta de tramos
- Fisuras
- Posibles desplazamientos de los lastres.
- Posibles descalces de la tubería

Se realizará una inspección anual, considerada suficiente ya que el emisario submarino no se encuentra bajo ningún canal de navegación, zona de fondeo, área de pesca, zona de acción del oleaje intensa, etc; no obstante se podrá aumentar la frecuencia de las inspecciones en caso de que se observe reiteradamente que no presenta una buena calidad estructural y/o funcional.

Al tratarse de una zona turística, se recomienda realizar la inspección a principios de la temporada alta, en la cual aumenta considerablemente la población equivalente. Una vez realizada la inspección y reparadas las posibles incidencias que se descubran, se garantizará un buen funcionamiento del emisario durante la época de gran afluencia turística. Asimismo se recomienda realizar la inspección en esta época del año para evitar malas condiciones atmosféricas que dificultan los trabajos submarinos.

Periodo recomendado de inspección anual: mayo – junio.

La inspección se realizará con la máxima carga hidráulica posible.

4.3 LIMPIEZA DEL TRAMO DIFUSOR DEL EMISARIO

Anualmente se deberán extraer los sedimentos depositados en el interior de las tuberías difusoras. Esta operación se realizará preferentemente al comienzo de la temporada alta, al objeto de dejar limpias y preparadas las conducciones para el periodo en que los caudales son más altos. Se puede hacer coincidir esta actividad con la inspección detallada del emisario, prevista en el Programa de Vigilancia y Control. La parte de este Programa referente a la integridad estructural del emisario también puede ser considerada como parte del Plan de mantenimiento. Se expone en el anejo correspondiente.

Anejo nº22

PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 VIGILANCIA ESTRUCTURAL 2

3 VIGILANCIA AMBIENTAL 3

3.1 CLASIFICACIÓN DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ 3

3.2 TIPOS DE ANÁLISIS 4

3.2.1 ANÁLISIS SIMPLIFICADO DEL EFLUENTE 4

3.2.2 ANÁLISIS COMPLETO DEL EFLUENTE 4

3.3 CONTROL DEL MEDIO RECEPTOR 5

3.3.1 ANÁLISIS SIMPLIFICADO PARA LAS AGUAS RECEPTORAS 5

3.3.2 ANÁLISIS COMPLETO PARA LA AGUAS RECEPTORAS 5

3.3.3 PUNTOS DE CONTROL 5

3.4 DE LOS SEDIMENTOS DEL FONDO DEL MAR 6

4 PROGRAMA PERIODIFICADO POR MESES 6

5 RECONOCIMIENTOS 7

5.1 VIGILANCIA DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS DEL SUPRALITORAL 7

5.2 VIGILANCIA DE LA PRADERA DE POSIDONIA 8

5.3 INSPECCIÓN ANUAL DEL EMISARIO 8

6 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 8

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

IMAGEN 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS MASAS DE AGUA COSTERAS DE MENORCA.....1
IMAGEN 2. RED NATURA 2000.....2
TABLA 1. CONCENTRACIÓN EN EL EFLUENTE.....2
TABLA 2. TIPOLOGÍA Y NÚMERO DE ANÁLISIS SEGÚN CATEGORÍAS.....4
IMAGEN 3. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....6
TABLA 3. TOMA DE MUESTRAS Y ANALÍTICAS.....7

1 INTRODUCCIÓN

Se redacta este programa de acuerdo con la "Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos de tierra al mar", aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, de 13 de julio de 1993, y con el documento "*Pla de vigilància i control de l'abocament a la mar per emissari submarí procedent d'una EDAR*", del Servei de Costes i Litoral (Direcció General d'Ordenació del Territori. Conselleria de Territori, Energi i Mobilitat) del Govern de les Illes Balears.

El programa de vigilancia y control tiene por objeto:

a) Gestionar eficazmente el sistema de vertido

b) Evaluar si se cumplen los requisitos del efluente y los objetivos de calidad impuestos por la normativa vigente y por el condicionado de la autoridad de vertido.

El programa que aquí se presenta puede también servir, a medida que se ejecute, como instrumento parcial para el seguimiento y evaluación de la masa o masas de agua potencialmente afectadas por el emisario, masas que están sujetas a impactos de varios tipos diferentes al vertido del emisario. Según la zonificación de las masas de agua costeras de Mallorca (del *Pla Hidrològic de les Illes Balears*), cuyos mapas se presentan en las páginas siguientes, el emisario está, dentro de la "Masa de agua ME-4A/CW-M4"



Imagen 1. Distribución de las masas de agua costeras de Menorca

Obviamente, esta masa de agua abarca unas áreas mucho más amplias que la zona de influencia del emisario. Su vigilancia ambiental corresponde a la Administración Autonómica, debiéndose tener en cuenta, entre otros, el "Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental".

Por otra parte, destacar que el emisario no está dentro de ninguna zona protegida perteneciente a la Red Natura 2000.

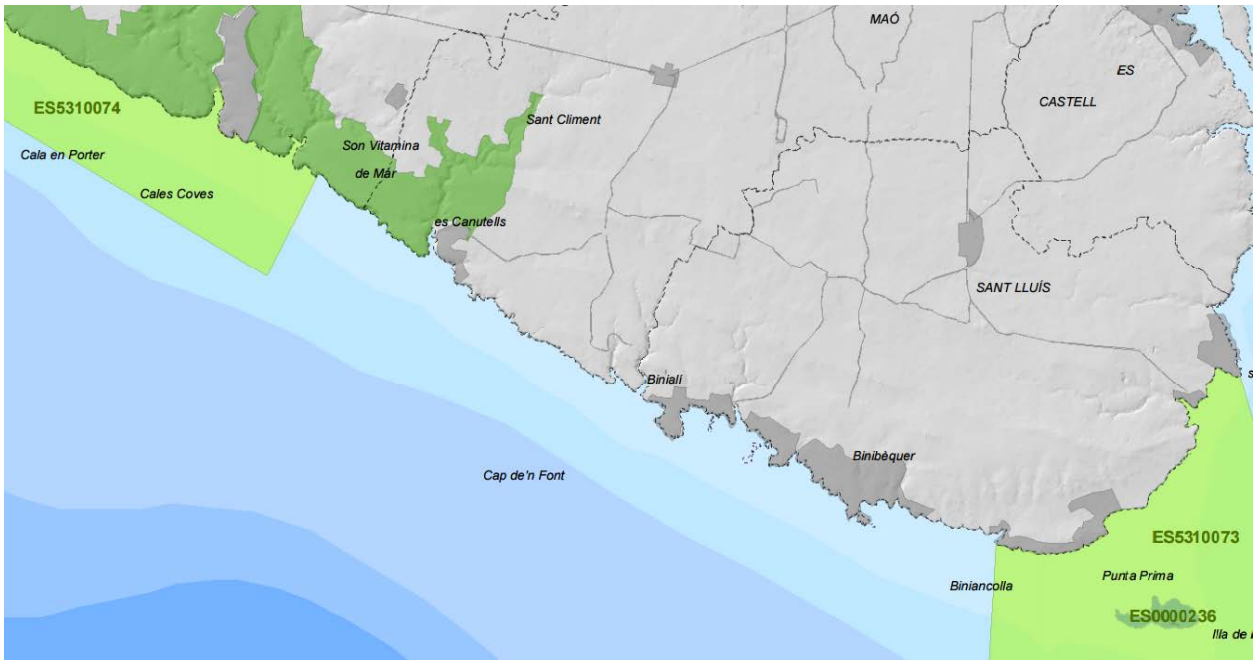


Imagen 2. Red Natura 2000

El vertido puede potencialmente afectar a la zona de baño de la cala de Binidalí.

La construcción de las obras e instalaciones definidas en el proyecto "Estació Depuradora d'aigües residuals de Binidalí (Menorca)" permitirá un tratamiento correcto de todas las aguas residuales del municipio. De acuerdo con los requisitos normativos, el proyecto establece los tratamientos necesarios para conseguir que en el efluente no se superen los siguientes límites de contaminación:

PARÁMETRO	CONCENTRACIÓN MÁXIMA (mg/L)
DBO_5	25
DQO	125
Sólidos en suspensión	35
Nitrógeno total	15
Fósforo total	2

Tabla 1. Concentración en el efluente

2 VIGILANCIA ESTRUCTURAL

En este epígrafe se definen los procedimientos y medios (materiales y humanos) necesarios para la realización periódica de las correspondientes inspecciones a realizar en el emisario submarino de Binidalí para comprobar el estado estructural del mismo.

El personal que realice la vigilancia estructural del emisario submarino deberá estar capacitado técnicamente para poder evaluar los posibles daños estructurales del emisario. Asimismo deberá de realizar las inmersiones con equipo de submarinismo adecuado, para garantizar la seguridad de los buzos y poder realizar una inspección técnica adecuada.

El equipo de inspección, cumplirá al menos los siguientes puntos:

- Personal: 1 Patrón para la embarcación y 2 buceadores y 1 ayundante.
- Las inmersiones se realizarán siempre en pareja.

- Dotación de equipo de buceo adecuado: traje, botellas, regulador, escarpines, aletas, gafas, tubo, cinturón con plomos, etc.
- Equipamiento de inspección: foco, linterna, cámara de fotos, cámara de vídeo, etc.

Se comprobará el estado del emisario submarino, para la evaluación de la estructural se considerarán entre otros los siguientes aspectos:

- Fugas en el recorrido
- Roturas
- Falta de tramos
- Fisuras
- Posibles desplazamientos de los lastres.
- Posibles descalces de la tubería
- Estado de sistema de difusión

Se realizará una inspección anual, considerada suficiente ya que el emisario submarino no se encuentra bajo ningún canal de navegación, zona de fondeo, área de pesca, zona de acción del oleaje intensa, etc; no obstante se podrá aumentar la frecuencia de las inspecciones en caso de que se observe reiteradamente que no presenta una buena calidad estructural y/o funcional.

Al tratarse de una zona turística, se recomienda realizar la inspección a principios de la temporada alta, en la cual aumenta considerablemente la población equivalente. Una vez realizada la inspección y reparadas las posibles incidencias que se descubran, se garantizará un buen funcionamiento del emisario durante la época de gran afluencia turística. Asimismo se recomienda realizar la inspección en esta época del año para evitar malas condiciones atmosféricas que dificultan los trabajos submarinos.

Periodo recomendado de inspección anual: mayo – junio.

La inspección se realizará con la máxima carga hidráulica posible.

Junto con el informe de la inspección se entregará un video de la inspección realizada.

Los trabajos de vigilancia estructural y funcional del emisario submarino serán realizados por una empresa especializada en el sector, con la siguiente clasificación:

- Grupo: F-Marítimas
- Subgrupo: 8-Emisarios
- Categoría: A

3 VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental consistirá en la realización de controles efectuados al medio receptor y al efluente, conjuntamente. El muestreo deberá realizarse de una manera sistemática, con objeto de reducir lo más posible la variación entre resultados individuales, manteniendo constante los puntos de muestreo (que deberán estar suficientemente contrastados) y la periodicidad y períodos de muestreo, cuya descripción y localización deberán detallarse claramente en el Programa de Vigilancia y Control.

3.1 CLASIFICACIÓN DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ

A efectos de establecer las frecuencias de tomas de muestras y analíticas, la Instrucción clasifica a los emisarios en 3 categorías:

Categoría I: emisarios que dan servicio a aglomeraciones urbanas de menos de 10.000 habitantes equivalentes.

Categoría II: emisarios que dan servicio a aglomeraciones de 10.000 a 50.000 habitantes equivalentes.

Categoría III: los que dan servicio a aglomeraciones de más de 50.000 habitantes equivalentes

La población equivalente futura para la que se ha diseñado la EDAR de Binidalí es de 11.698 hab-eq.

Para la fase futura, el emisario es de **categoría II**.

3.2 TIPOS DE ANÁLISIS

Los dos tipos de análisis serán el simplificado y el completo.

El número mínimo anual de análisis se establece a continuación, realizándose el muestreo a intervalos regulares durante el año.

Categoría del emisario	Simplificado	Completo	Total
I	11 (1)	1	12
II	9	3	12
III	18	6	24

Tabla 2. Tipología y número de análisis según categorías

3.2.1 ANÁLISIS SIMPLIFICADO DEL EFLUENTE

Las muestras serán compuestas de 24 horas, a partir de un mínimo de 6 muestras simples.

Las analíticas simplificadas comprenderán la determinación de los siguientes parámetros básicos:

- Parámetros básicos: pH, Conductividad, DBO_5, DQO, Sólidos en suspensión, Turbidez, Nitrógeno total, Fósforo total, Microorganismos (E. coli y Enterococos intestinales).

Además, se informará del caudal mensual de agua vertida por el emisario (Aforo diario de caudales en arqueta de punto de arranque del tramo submarino, con lecturas de caudales durante 24 horas)

Principalmente los nitratos y fosfatos presentes en el vertido de aguas residuales urbanas, en función del medio receptor, pueden provocar fenómenos de **eutrofización,** esto es, la abundancia de N y P dan lugar a una sobreproducción primaria (crecimiento excesivo de algas) que provoca una disminución de la biodiversidad en la zona. Las algas, al morir y descomponerse, aumentan drásticamente la demanda de oxígeno hasta agotarlo, causando la muerte de peces, moluscos y crustáceos del medio marino.

Las algas se desarrollan cuando encuentran condiciones favorables: temperatura, sol y nutrientes. En la zona mediterránea, a partir de la primavera, la temperatura y el sol son suficientes, de forma que el crecimiento de las algas queda limitado por la cantidad de nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo. La erosión de la roca, la descomposición de la materia orgánica silvestre y otros procesos naturales producen, normalmente, cantidades limitadas de estos nutrientes. Son, por tanto, los aportes humanos los que favorecen la eutrofización.

Se ha considerado necesario la determinación de nitrógeno total y fósforo total para evaluar el posible riesgo de eutrofización de las aguas receptoras. Ya que las aguas receptoras son oligotróficas, el sedimento tiene en general, un contenido bajo en carbono debido a la escasa producción biológica de las aguas así como a la presencia de elevadas concentraciones de oxígeno en las aguas profundas, estando las deficiencias locales de oxígeno asociadas a fuentes eutrofizantes (aporte urbanos depurados).

La analítica de las muestras tomadas se realizará en un laboratorio con experiencia contrastada en el análisis de aguas homologado.

3.2.2 ANÁLISIS COMPLETO DEL EFLUENTE

Conforme a lo establecido en el apartado 7.3.1: Control del efluente de la Instrucción, los análisis completos deben incluir los parámetros del análisis simplificado y el resto de contaminantes cuya concentración debe ser controlada, de acuerdo a la normativa vigente. No obstante el análisis completo incluirá los mismos

parámetros que el análisis simplificado, ya que están incluidos todos los contaminantes considerados en la Directiva Directiva 91/271 sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas, más los siguientes:

- Parámetros fisicoquímicos: Temperatura, Potencial Redox, Oxígeno disuelto, Amonio, Nitritos, Nitratos, Silicatos.
- Metales pesados: Arsénico, Mercurio, Plomo, Cobre, Aluminio, Zinc, Cadmio, Selenio, Cromo, Níquel.
- Hidrocarburos policíclicos aromáticos: Benzopireno, Benzofluoranteno, Benzoperileno, Naftaleno, Antraceno, Fluoranteno, Indenopireno.
- Biocidas: Atrazina, Simazina, Terbutilazina, Trifluralina, Endosulfano.
- Compuestos orgánicos volátiles: Benceno, Tolueno, Xileno, Etilbenceno, Tricloroetano, Tributilestaño.

Los hidrocarburos policíclicos aromáticos, biocidas y compuestos orgánicos volátiles que no se encuentren en ninguna muestra del primer año, se determinarán a partir de entonces solo con frecuencia anual.

3.3 CONTROL DEL MEDIO RECEPTOR

3.3.1 ANÁLISIS SIMPLIFICADO PARA LAS AGUAS RECEPTORAS

a) Las muestras de agua subsuperficial se recogerán a 30 cm de profundidad. Se analizarán los siguientes parámetros: pH, Temperatura, Salinidad, Turbidez, Saturación de oxígeno, Transparencia (disco de Secchi, in situ), Oxígeno disuelto, Nutrientes (Nitrógeno total, Nitritos, Nitratos, Amonio, Fósforo total, fosfatos y silicatos), Clorofila “a” y Microorganismos (E. coli y Enterococos intestinales).

b) Las muestras de agua profunda se recogerán a 1 m del fondo. Se analizarán los siguientes parámetros: Temperatura, Salinidad, Oxígeno disuelto, Sólidos en suspensión, Nutrientes (Nitrógeno total, Nitritos, Nitratos, Amonio, Fósforo total, fosfatos y silicatos), Clorofila “a” y Microorganismos (E. coli y Enterococos intestinales).

c) Recuentos de fitoplancton: cada recuento se hará en 2 muestras de cada punto.

Además, los días en que se recojan las muestras de agua de mar se anotarán los datos representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del muestreo (como mínimo, observaciones visuales de viento, oleaje, corriente, y, si es el caso, lluvia).

3.3.2 ANÁLISIS COMPLETO PARA LA AGUAS RECEPTORAS

En este procedimiento se determinará el resto de los contaminantes cuya concentración deberá ser controlada, de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo, deberán determinarse parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del muestreo, junto con parámetros físico-químicos indicadores de las condiciones de las masas de agua. Entre los parámetros a medir en este tipo de controles están: El viento, las corrientes, el oleaje, el perfil de salinidad, la temperatura y el oxígeno disuelto en el agua en un punto cercano a la salida del efluente, pero no afectado por éste.

Salmonella/1 l, Enterovirus (PFU/10 ml), Aceites minerales, Sustancias tensoactivas, Fenoles, Residuos alquitranados y materias flotantes, Amoníaco (mg/l), NH_4, Nitrógeno Kjeldahl (mg/l N), Plaguicidas, Metales pesados, Cianuros (mg/l CN), Nitratos y Fosfatos (mg/l NO_3 y mg/l PO_4)

3.3.3 PUNTOS DE CONTROL

PUNTOS EN LA LÍNEA DE COSTA

- Punto 1. Punto donde arranca el emisario en la línea de costa.
- Punto 2. Zona hipotética donde se encontraría la pluma del vertido con la costa si se dieran las condiciones de viento y corrientes predominantes especificadas en el proyecto.
- Punto 3. Punto costanero situado a 500 metro en dirección contraria al punto 2.

PUNTOS EN AGUAS ABIERTAS

- Puntos 4 y 5. Estos puntos se encuentran en una línea paralela al eje del emisario. El punto 5 a 200 metros desde la primera boca difusora en dirección a tierra y el punto 4 en el punto medio entre el 1 y el 5.
- Puntos 6 y 7. Estos dos puntos se encuentran a ambos costados del punto de vertido y a 100 metros cada uno de la última boca difusora.

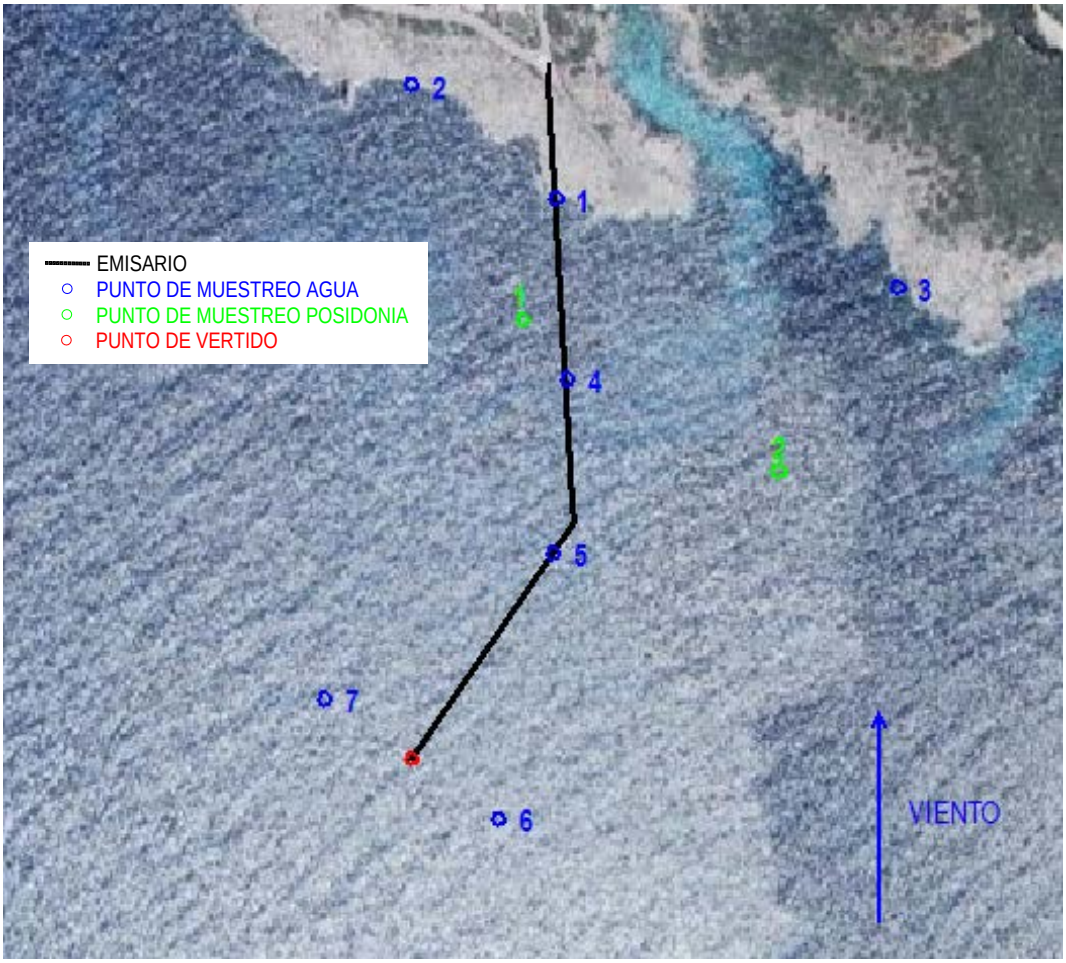


Imagen 3. Localización de los puntos de muestreo

3.4 DE LOS SEDIMENTOS DEL FONDO DEL MAR

Las muestras se recogerán con una draga Van Veen con una superficie operativa de mordida de 600 cm^2.

Se recogerán 5 muestras simples en torno a cada punto, con las que se formará una muestra integrada en la que se analizarán los siguientes parámetros: Granulometría, Metales pesados (As, Hg, Pb, Cu, Al, Zn, Cd, Se, Cr y Ni), Nitrógeno total, Fósforo total, Materia Orgánica.

Además, se separarán e identificarán los organismos bentónicos encontrados en la muestra, a nivel de especie, o, si no es posible, a nivel de género.

4 PROGRAMA PERIODIFICADO POR MESES

El programa consiste en las siguientes acciones:

a) recoger muestras del efluente de la EDAR, del agua de mar y de los sedimentos del fondo del mar, y analizarlas

b) hacer reconocimientos del emisario y de las comunidades existentes, describiéndolas y cartografiándolas

c) evaluar los resultados obtenidos

La periodicidad de las acciones a lo largo del año será la siguiente:

MES	ANALÍTICAS			RECONOCIMIENTOS
	Efluente EDAR	Agua del mar (*)	Sedimentos	
Enero	1 simplificada		Muestras compuestas de 5 muestras simples, en los puntos 4 y 5 (1 vez al año, en cualquier momento del año)	
Febrero	1 simplificada			
Marzo	1 simplificada			
Abril	1 simplificada			
Mayo	1 simplificada	Puntos 1, 2 y 3: a 30 cm de profundidad. Puntos 4 y 5: a mitad de la columna de agua.		
Junio	1 simplificada	Puntos 1, 2 y 3: a 30 cm de profundidad. Puntos 4 y 5: a mitad de la columna de agua.		Cartografía comunidades bentónicas supralitoral entre puntos 2 y 3 (cada 2 años), si el litoral es rocoso. Metodología CARLIT.
Julio	1 completa	Puntos 1, 2 y 3: a 30 cm de profundidad. Puntos 4 y 5: a mitad de la columna de agua.		
Agosto	1 completa	Puntos 1, 2 y 3: a 30 cm de profundidad. Puntos 4 y 5: a mitad de la columna de agua. Y recuento de fitoplancton en el punto 1.		Inspección integridad estructural emisario
Septiembre	1 completa	Puntos 1, 2 y 3: a 30 cm de profundidad. Puntos 4 y 5: a mitad de la columna de agua.		Posidonia: cartografía cada 5 años y control anual (mediante metodología POMI y otros parámetros).
Octubre	1 simplificada	Puntos 1, 2 y 3: a 30 cm de profundidad. Puntos 4 y 5: a mitad de la columna de agua.		
Noviembre	1 simplificada			
Diciembre	1 simplificada			

Tabla 3. Toma de muestras y analíticas

5 RECONOCIMIENTOS

5.1 VIGILANCIA DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS DEL SUPRALITORAL

Se realizará la cartografía de las comunidades bentónicas de la franja litoral (mediolitoral-infralitoral superior) entre los puntos 2 y 3, con la metodología CARLIT, describiendo las comunidades presentes sobre el sustrato rocoso y las principales especies que la constituyen. Se hará una cartografía inicial y, posteriormente, una cada 3 años. Los reconocimientos se han de hacer entre los meses de junio y agosto.

A partir de los datos obtenidos en esta cartografía se calculará un índice de calidad ecológica relativa, EQR ("*ecological quality ratio*").

5.2 VIGILANCIA DE LA PRADERA DE POSIDONIA

a- Cartografía de la Posidonia: Se realizará una cartografía de la pradera susceptible de ser afectada según las plumas de dilución. Se delimitarán las áreas de ocupación de la pradera, y se describirán las densidades de ocupación y los diferentes sustratos de la zona de influencia (arenas, lodos, rocas, algas fotófilas, etc). Se hará una cartografía inicial y, posteriormente, otra cada 6 años. Los reconocimientos y controles de la posidonia se han de hacer en el mes de octubre.

b.- Control de la pradera de Posidonia: en los puntos "Posidonia 1 y 2" se recogerá información a estudiar según la metodología POMI (Romero et al. 2005) realizándose mediciones de:

i. cobertura de pradera, por el método del intercepto lineal o con marcos de 50x50 cm, sobre una superficie de 400 m^2 y 27 réplicas al azar, asignando un índice semicuantitativo de cobertura entre 0, 10, 25, 50, 75 o 100%.
ii. Densidad de haces por m^2: 12 réplicas sobre una superficie de 400 m^2.
iii. Porcentaje de hojas necrosadas, 5 haces expresando el resultado en porcentaje de hojas con necrosis, respecto al total de hojas de un haz.
iv. Cobertura porcentual de epífitos, 45 réplicas de hojas.
v. Dominancia del tipo de rizoma, 12 réplicas, las mismas utilizadas para calcular la densidad.

c.- Seguimiento de la evolución de la pradera de Posidonia: se controlará el límite más cercano de la pradera al punto de vertido para observar su evolución, utilizando marcadores fijos a lo largo de 200 metros de su perímetro.

5.3 INSPECCIÓN ANUAL DEL EMISARIO

Se vigilará el correcto estado estructural del emisario mediante la inspección de toda la longitud del tramo sumergido de la conducción y de sus principales elementos por buceadores o instrumental sumergible. La inspección se realizará en un día y horas de caudal máximo o cercano al máximo, observando y fotografiando o filmando el estado de la tubería, los lastres, los tornillos o elementos de sujeción de los lastres, los difusores, la existencia o no de grietas o fugas. Se informará de cualquier anomalía, a efectos de adoptar las medidas preventivas o correctivas necesarias para asegurar la integridad estructural y el correcto funcionamiento de la instalación.

6 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los parámetros que tengan una base legal se evaluarán según la normativa de aplicación, prestando especial atención cuando se trata de objetivos de calidad del efluente o de la masa receptora.

La interpretación de los otros parámetros se realizará comparando valores obtenidos a lo largo del espacio y del tiempo, teniendo en cuenta factores como la dilución, la dispersión, la dirección en que las plumas se dispersan, la aparición de temporales y otros fenómenos meteorológicos, etc, con el fin de obtener un seguimiento fiable del comportamiento del vertido y de sus efectos ambientales.

El propio programa se deberá revisar cada 6 años, como mínimo, modificándolo o completándolo en lo que sea necesario para contribuir mejor a una adecuada vigilancia ambiental de la zona y para adaptarlo a las medidas que se adopten como consecuencia de la aplicación del "Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental". En particular, según el artículo 26 de este Real Decreto, la Administración Autonómica podrá establecer zonas de mezcla adyacentes a los puntos de vertido, dentro de las cuales una o más sustancias contaminantes podrán superar los límites de las Normas de Calidad Ambiental, siempre que el resto de la masa de agua superficial siga cumpliendo dichas normas.

Los resultados de este Programa de Vigilancia y Control se recogerán en un informe anual, firmado por un representante autorizado del Ayuntamiento de Mao y por un profesional competente en la materia, y se remitirá a los Departamentos competentes de la Administración Autonómica.

Anejo nº23

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Anejo nº23. Estudio de seguridad y salud

MEMORIA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

2 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 1

2.1 TIPO DE OBRA 1

2.2 PROMOTOR 2

2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 2

2.4 ANÁLISIS PREVENCIONISTA DE LA OBRA Y RIEGOS ESPECIALES 2

2.5 PRESUPUESTO 3

2.6 PLAZO DE EJECUCIÓN 3

2.7 CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO 3

2.8 NÚMERO DE TRABAJADORES 3

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA 3

4 DEMOLICIONES 4

4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 4

4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 4

4.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 4

4.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES 4

5 TRABAJOS DE EXCAVACION Y RELLENO EN ZANJA Y POZOS 4

5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 4

5.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 5

5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 5

5.4 PROTECCIONES PERSONALES 5

6 PUESTA EN OBRA DE CONDUCCIONES 5

6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 5

6.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS 6

6.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 6

6.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 6

7 PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO 6

7.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 6

7.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 7

7.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 7
7.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 7

8 ENCOFRADOS 7
8.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 7
8.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS 8
8.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 8

9 TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA 8
9.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 8
9.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 8
9.3 PROTECCIONES PERSONALES 9

10 PUESTA EN OBRA Y MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN 9
10.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 9
10.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 9
10.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 9
10.4 PROTECCIONES PERSONALES 9

11 SOLDADURA Y MONTAJE DE TUBERÍAS EN TIERRA 10
11.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 10
11.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 10

12 INSTALACIÓN Y FONDEO DE TUBERÍAS EN MAR Y RESTO DE TRABAJOS SUBMARINOS CON BUCEADORES 10
12.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 10
12.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 10
12.2.1 MEDIDAS GENERALES 10
12.2.2 EQUIPO DE BUCEO NECESARIO 11
12.2.3 CONDICIONES FISICAS 12
12.2.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO 13
12.2.5 MANEJO DE EQUIPO 13
12.2.6 CONDICIONES DE LA ZONA DE INMERSIÓN 14
12.2.7 VISIBILIDAD SUBMARINA 14
12.2.8 MAREAS Y CORRIENTES 14
12.2.9 TEMPERATURA DEL AGUA 14
12.2.10 AGUAS CONTAMINADAS 14
12.2.11 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE 14
12.2.12 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD 14
12.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 18

12.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 19

13 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 19

13.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 19

13.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 20

13.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 20

13.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES 20

14 MAQUINARIA 21

14.1 CAMIÓN BASCULANTE 21

14.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 21

14.1.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 21

14.1.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 21

14.2 CAMIÓN HORMIGONERA 22

14.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 22

14.2.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 22

14.2.3 PROTECCIONES PERSONALES 22

14.2.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 22

14.3 CAMIÓN GRÚA 23

14.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 23

14.3.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 23

14.3.3 PROTECCIONES PERSONALES 23

14.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 23

14.4 DUMPER 24

14.4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 24

14.4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 24

14.4.3 PROTECCIONES PERSONALES 24

14.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 24

14.5 MEDIOS MARÍTIMOS (GANGIL, REMOLCADORES, EMBARCACIÓN AUXILIAR) 24

14.5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 24

14.5.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD 25

15 MÁQUINAS HERRAMIENTAS 25

15.1 VIBRADOR 25

15.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 25

15.1.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 26

15.1.3 PROTECCIONES PERSONALES 26

15.2 MARTILLO PICADOR/PERFORADOR 26

15.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 26

15.2.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 26

15.2.3 PROTECCIONES PERSONALES 26
15.3 CORTADORA DE DISCO 26
15.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 26
15.3.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 27
15.3.3 PROTECCIONES PERSONALES 27
15.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 27
15.4 HORMIGONERA ELÉCTRICA – AMASADORA 27
15.4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 27
15.4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 27
15.4.3 PROTECCIONES PERSONALES 27
15.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 27
15.5 TALADRO PORTÁTIL 27
15.5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 27
15.5.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 28
15.5.3 PROTECCIONES PERSONALES 28
15.5.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 28
15.6 MARTILLO PERCUTOR 28
15.6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 28
15.6.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 28
15.6.3 PROTECCIONES PERSONALES 29
15.6.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 29

16 HERRAMIENTAS MANUALES 29
16.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 29
16.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 29
16.2.1 HERRAMIENTAS DE MANO 29
16.2.2 MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES 29
16.3 PROTECCIONES PERSONALES 30

17 MEDIOS AUXILIARES 30
17.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 30
17.2 NORMAS DE SEGURIDAD 30
17.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 31
17.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 31

18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS 31

19 CIRCULACIÓN EN OBRA 32

20 INSTALACIONES 32

20.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 32
20.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 32
20.1.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 32
20.1.3 PROTECCIONES PERSONALES 32
20.1.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 32

21 SEÑALIZACIÓN DE OBRA 32

22 GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN 33
22.1 PLANIFICACIÓN PREVIA 33
22.2 PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS 33
22.2.1 OBLIGACIONES DEL RECURSO PREVENTIVO 33
22.3 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES 34
22.3.1 SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 34
22.3.2 ADMISIÓN DE NUEVOS SUBCONTRATISTAS/AUTÓNOMOS 34
22.3.3 INSPECCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD 35
22.3.4 FORMACIÓN /INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 36
22.3.5 CHARLA INFORMATIVA DE INGRESO 36
22.3.6 REUNIONES RECORDATORIO 36
22.3.7 CHARLAS CORTAS A PIE DE TAJO 36

23 VARIOS 36
23.1 FORMACIÓN 36
23.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 36
23.3 CAMARA HIPERBÁRICA 37
23.4 ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS 37
23.5 RECONOCIMIENTO MÉDICO 37
23.6 PREVENCIONES DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS 37
23.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 38

24 CONCLUSIONES 38

1 ANTECEDENTES

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí, T.M de Maó, Menorca en cumplimiento de lo contemplado en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre Seguridad en las Obras de Construcción. Igualmente para su redacción se recogen las especificaciones y principios que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, con las reformas recogidas en la Ley 54/2003, el Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención. También serán de especial aplicación los criterios que se reflejan en la Real Decreto 171/2004, sobre coordinación de actividades empresariales y las actualizaciones en de la normativa mencionada.

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras, antes del comienzo de las mismas, elaboren un Plan de Seguridad y Salud. En dicho Plan podrán proponerse modificaciones a algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S, de acuerdo con los procedimientos y plan de obra que planteen los contratistas.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1 TIPO DE OBRA

El objeto del presente Proyecto es definir la construcción y puesta en funcionamiento del tramo sumergido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí y su conexión con el tramo terrestre ya ejecutado.

El proyecto contempla la ejecución de los primeros 404 m mediante una perforación horizontal dirigida. La maquinaria para su ejecución se localiza en tierra firme, en la franja costera, sobre los acantilados rocosos.

El resto del emisario, se ejecuta mediante conducción de polietileno lastrada y apoyada sobre el fondo marino.

Los tubos de PEAD se unirán mediante soldadura a tope, método de termofusión. La tubería se suelda por tramos, de longitud comprendida entre 120 a 180 en función del espacio disponible para su montaje en tierra. Los distintos tramos se unen mediante bridas con tornillería de acero inoxidable.

Para el lastrado de la tubería, se ejecutarán lastres de hormigón armado.

Una vez ejecutados todos los tramos de tubería, y su lastrado correspondiente, los distintos tramos son transportados a sus emplazamientos y fondeados en su localización definitiva:

1. Una vez confeccionados los tramos, colocados los lastres y tapadas las bocas, se procede a montar el tramo mediante carros de transporte, teniendo especial cuidado durante las operaciones de izado de los tramos.
2. Previamente, mediante buzos y con el apoyo de embarcaciones se procede al balizamiento de la zona a colocar el emisario, disponiendo de pesos muertos cada 50m con su correspondiente boya en superficie, estos amarres servirán para la sujeción de los tramos de tubería en fase de flotación.
3. Tras la maniobra de lanzamiento el tramo es transportado por la embarcación de remolque hasta el campo de boyas, donde será amarrado por los buceadores. A continuación, se inicia el hundimiento de la conducción hasta el fondo marino, de forma paulatina y suave, dejando entrar el agua en el

interior mediante una llave de paso. Esta fase estará controlada en todo momento desde superficie con la ayuda de medios monitorizados por el jefe del equipo de montaje submarino.

4. El empalme o conexión submarina entre tramos se realiza por medio de una unión brida-brida y tornillería de acero inoxidable. Una vez concluido el empalme, se procede al hundimiento definitivo del tramo cuyo extremo quedaba aún a flote. Así tramo a tramo, se completa el montaje de toda la tubería.

Asimismo, se realiza un pequeño tramo, 16 m, de tubería alojada en zanja, de conexión entre el tramo terrestre existente y el tramo sumergido.

2.2 PROMOTOR

Agencia Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

Domicilio fiscal: C/ Gremi de Corredors, Palma

Tlfno: 971 17 76 58

2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En el tramo submarino, será necesario balizar la zona de trabajo y cerrarla a la navegación. También se usarán las señales internacionales en el agua y embarcación sin gobierno cuando haya submarinistas en el fondo.

2.4 ANÁLISIS PREVENCIONISTA DE LA OBRA Y RIEGOS ESPECIALES

La obra objeto de este Estudio tiene los riesgos generales correspondientes a los trabajos de manipulación de cargas, soldaduras, trabajos de manipulación de hormigón y trabajos submarinos

Se localiza en zona mediterránea, donde la climatología es con inviernos suaves y veranos calurosos.

En el presente proyecto, se desarrollan trabajos de riesgos especiales, de acuerdo a lo indicado en el Anexo II del RD 1627/97:

ANEXO II

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

2.5 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de la totalidad de la construcción del proyecto asciende a la cantidad de SETECIENTOS VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (726.649,20 €)

El presupuesto de ejecución material en materia de seguridad y salud asciende a la cantidad de DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (18.355,60€)

2.6 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución que se indica en el Programa de Trabajos es de 4 MESES

2.7 CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO

Los centros asistenciales más próximos son:

Hospital General Mateu Orfila
Ronda de Malburguer 1
07703 Maó
971 48 70 00

En caso de emergencias marítimas, ponerse en contacto en 900 202 202.

Centro de Coordinación de Salvamento Palma

Jefe de Centro: Miguel Félix Chicón
Dirección: Avenida Gabriel Roca, 38- A, 1º. 07014 - Palma de Mallorca
Teléfono: 97 172 45 62
Telefax: 97 172 83 52
Email: palma@sasemar.es
Canales de trabajo VHF: 16-10 (Mallorca y Menorca)-11 (Ibiza y Formentera)

Ante cualquier duda, ponerse en contacto con el Centro de coordinación de emergencias, en el número **112**, o bien al **061**.

2.8 NÚMERO DE TRABAJADORES

Se prevé un número medio de trabajadores de 8, con punta de 15 operarios máximo.

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Las unidades más significativas de las que se compone la obra son:

- Movimiento de tierras: excavaciones y rellenos en zanja
- Ejecución de una perforación horizontal dirigida.
- Manipulación y soldadura de tuberías de PEAD
- Fabricación e instalación de elementos de hormigón complementarios a la conducción: lastres, antiarrastreros,…
- Instalación de conducciones apoyadas en fondo marino, mediante transporte en flotación y hundimiento controlado.
- Trabajos de albañilería: pozos de registros en hormigón, reposición de pavimentos, etc,...

4 DEMOLICIONES

Se prevé este apartado para las demoliciones puntuales de aceras, bordillos y pavimentos de asfalto, necesarios para la ejecución de los últimos 16 m del tramo terrestre, de conexión entre el tramo sumergido y el tramo terrestre existente.

4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de materiales transportados
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Contagios por tajos o lugares insalubres
- Ruidos
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Electrocuciones

4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de viales.
- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria en marcha a otra persona que no sea el conductor. Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- Anulación y/o señalización de instalaciones existentes.

4.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.

4.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Mono de trabajo con elementos reflectantes
- Chaleco
- Botas de seguridad
- Gafas antipolvo

5 TRABAJOS DE EXCAVACION Y RELLENO EN ZANJA Y POZOS

Se prevé este apartado para el movimiento de tierras necesario para la ejecución del tramo terrestre del emisario submarino, así como la excavación del pozo de ataque para la PHD.

5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de los bordes laterales de una zanja por sobrecarga en la coronación.

- Taludes inadecuados
- Caída de personas al interior de la zanja
- Golpes por la maquinaria
- Atrapamiento por la maquinaria
- Caída de la maquinaria a la zanja
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos
- Desprendimientos en trabajos junto a desmontes.

5.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Dada la previsible presencia de instalaciones enterradas en la zona de las obras, se contactará con el personal de la central para su localización. La excavación de las zanjas se efectuará con la presencia de personal responsable, que ante cualquier indicio paralizará los trabajos para identificar el servicio y proceder en consecuencia.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m. del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido, por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.

5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas “tipo ayuntamiento” ubicadas a 2 m. del borde superior de la zanja.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm. de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm. de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m., cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- En el caso de zanjas en viales, se dispondrán planchas de acero para permitir el tráfico rodado.

5.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad y chaleco reflectante
- Gafas antipolvo
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo.

6 PUESTA EN OBRA DE CONDUCCIONES

6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Caídas de personas a distinto nivel o al fondo de la excavación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales.

- Golpes contra objetos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.

6.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

- Los tubos se transportarán en camiones de altas cartolas, de forma que pueda colocarse la carga sin necesidad de un calzado importante. Los tubos se apilarán al tresbolillo, en planos sucesivos, evitando cargas de diámetros mixtos y apilados que sobrepasen las cartolas.
- Nunca se dejarán las tuberías libres de sujeción, sin la precaución de calzarlas debidamente.
- El acopio de los tubos se realizará apilándolos en forma de pirámide de tubos de igual diámetro. El suelo debe ser consistente y estar bien nivelado y limpio. La pila se situará sobre dos o más tablones paralelos. Se colocarán, asimismo, calzas laterales que impidan el desmoronamiento de las pilas.
- Se prohíbe a los operarios situarse debajo de las tuberías y materiales durante el proceso de descarga en zanja.
- La maniobra de descarga de tuberías y materiales en zanja será dirigida por personal competente desde el exterior de la zanja, que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- Durante las operaciones de transporte de las tuberías, los trabajadores del interior se retirarán 3 metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con el suelo, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Se respetarán las distancias de seguridad de la maquinaria situada en las proximidades.

6.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Botas.
- Guantes.
- Las propias de trabajos de soldadura o corte en su caso

6.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de protección y delimitación de bordes.
- Límites para los apilamientos de material.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

7 PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO

7.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Arrollamientos o atrapamientos de máquinas o vehículos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Lesiones cutáneas u oculares por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Golpes, cortes y heridas por materiales o herramientas.
- Caídas de personas a nivel.

- Colisiones o vuelco de máquinas o vehículos.
- Polvo.
- Ruido.
- Intoxicaciones por vapores tóxicos de productos bituminosos.

7.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los movimientos de máquinas y vehículos serán regulados, si fuese necesario, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de las maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos, así como la señalización y control del tráfico.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestra y ensayos “in situ”.
- El personal de los riegos del ligante o de la puesta en obra del aglomerado, estará equipado de las protecciones personales correspondientes.

7.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables con protección térmica.
- Guantes.
- Gafas de protección.
- Mascarillas.

7.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.

8 ENCOFRADOS

8.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Desprendimientos por mal apilado de la madera
- Golpes en las manos durante la clavazón
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado
- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes al utilizar las sierras de mano
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
- Golpes en general por objetos
- Dermatosis por contactos con el cemento

- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas

8.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de cargas.
- Concluido el desencofrado, se apilarán ordenadamente para su transporte.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

8.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo: mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.
- Casco de seguridad homologado (de polietileno y preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.

9 TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA

9.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.)
- Caídas a distinto nivel
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida
- Otros

9.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

9.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Ropa de trabajo: mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.
- Casco de seguridad homologado (de polietileno y preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Cinturón porta-herramientas.

10 PUESTA EN OBRA Y MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN

10.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas
- Caída de objetos y materiales
- Cortes en las manos.
- Contactos eléctricos indirectos con la maquinaria de obra.
- Proyecciones en los ojos.
- Golpes y contusiones.
- Dermatosis por contacto con cemento

10.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los operarios que realicen trabajos de vertido y puesta en obra del hormigón, irán siempre equipados de guantes de cuero.
- La maquinaria de obra se encontrará protegida frente al riesgo de posibles contactos eléctricos indirectos, para lo cual se instalarán alguno de los sistemas de protección especificados en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Y en el Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 224, 14 de setiembre de 2002), en el que se especifican las condiciones de uso de los receptores eléctricos en función de la “clase” y de las características de los locales donde han de ser instalados o utilizados.
- Todos aquellos operarios que realicen trabajos en los que se presente el riesgo de proyecciones de partículas en los ojos, irán equipados de adecuadas gafas de seguridad.
- Se mantendrán en todo momento los tajos de obra en las debidas condiciones de limpieza y en aquellas operaciones que conlleven el riesgo de pisadas sobre puntas u objetos punzantes, los operarios utilizarán botas con puntera metálica equipadas de plantilla de seguridad.
- Todos los operarios irán equipados de guantes y cascos protectores de la cabeza durante la totalidad de la obra.

10.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de hormigonado estará convenientemente delimitada para impedir el acceso de personas que no pertenezcan al tajo.

10.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Ropa de trabajo: mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.
- Casco de seguridad homologado (de polietileno y preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y antisalpicaduras.

11 SOLDADURA Y MONTAJE DE TUBERÍAS EN TIERRA

11.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamientos por máquinas o vehículos.
- Golpes y cortes.
- Quemaduras
- Descargas eléctricas.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).

11.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las maquinas serán empleadas por personal autorizado, debidamente formado.
- Las mismas que las señaladas en el apartado 6.2. de la presente memoria.

12 INSTALACIÓN Y FONDEO DE TUBERÍAS EN MAR Y RESTO DE TRABAJOS SUBMARINOS CON BUCEADORES

12.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Hidrocución.
- Narcosis.
- Embolia de aire traumática o sobrepresión pulmonar.
- Infecciones de oídos, ojos, garganta y cutáneas, etc....
- Traumatismo en oídos y senos nasales por sobrepresión.
- Ahogamiento.
- Intoxicación por llenado incorrecto de botellas de aire comprimido.
- Perforaciones de tímpano.
- Caídas de tubos.
- Rotura de cables
- Colisión con hélices de barco en movimiento
- Las normales de las obras en tierra de acuerdo con los párrafos posteriores.
- Barotraumatismo de oídos y senos
- Intoxicación por oxigeno
- Intoxicación por dióxido de carbono
- Sobrepresion pulmonar
- Aeroembolismo gaseoso
- Atrapamiento por succión

12.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

12.2.1 MEDIDAS GENERALES

- A la hora de la afiliación, el empresario debe asegurarse de que el personal sabe nadar.

- En todo trabajo con riesgo de caídas al agua, todo operario debe permanecer siempre a la vista de algún otro compañero.
- Cualquier intervención que revista un carácter excepcional (como puede ser la reparación o la recuperación de un cable de arrastre que se haya roto), debe ser ejecutada por un experto, y disponiendo de una embarcación sólida y estable, muy manejable y capaz de resistir esfuerzos o movimientos bruscos y dotada de material de balizamiento.
- Por otra parte, en períodos de posibles borrascas o crecidas, la vigilancia debe reforzarse, y los medios de socorro han de ser los adecuados para esa situación.
- Debe colocarse un número suficiente de boyas con cabos al alcance de la dotación o en las proximidades de los puestos de trabajo que puedan presentar riesgos de hidrocuciones.
- Los cabos deben tener una longitud mínima de treinta metros.
- Todo este material, y cualquier otro que pueda tener una utilización semejante, debe estar siempre dispuesto para una utilización inmediata.
- Debe existir un sistema sonoro de alarma.
- En caso de trabajos nocturnos, deben instalarse proyectores orientables, con el fin de que pueda alumbrarse la superficie del agua.
- Unas normas que especifiquen el comportamiento y la misión de cada uno en caso de accidente deben estar permanentemente expuestas en la cabina de los artefactos flotantes y en las instalaciones de tierra.
- Esta norma debe contener algunas directrices sencillas sobre los primeros cuidados a las víctimas de hidrocución, mientras se espera la llegada del médico.
- Las zonas de paso y de trabajo se mantendrán libres de obstáculos y estarán convenientemente iluminadas.
- No debe dejarse, en ningún caso, que un operario trabaje a solas en una posición peligrosa.
- Cuando, para embarcar o desembarcar, los operarios deban atravesar por una pasarela provisional, se organizará de tal modo que no se produzcan sobrecargas en dicha pasarela.
- Si el personal es transportado por medio de embarcaciones, éstas deben estar dotadas de asientos fijos y de balizas, y además, deberán llevar una inscripción bien visible indicando el número de personas que puede admitirse a bordo.

12.2.2 EQUIPO DE BUCEO NECESARIO

El Contratista deberá contar con un equipo de submarinistas que cumplan lo prescrito en la legislación vigente, y en concreto, lo marcado por la OM del 14/10/97 y sus modificaciones del 20/01/99.

Se deben realizar con luz diurna y previsión de buen tiempo.

personal:

Artículo 5 Sobre el número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo según el sistema utilizado

1. Buceo autónomo:

Un jefe de equipo, dos buceadores y un buceador de socorro, preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema necesidad, podrá bajar uno solo, amarrado por un cabo guía que sostendrá un ayudante en la superficie.

Artículo 6 Sobre el equipamiento mínimo obligatorio para la utilización de los distintos sistemas de buceo empleados en trabajos en medio hiperbárico

1. Buceo autónomo:

Constará de gafas o facial ligero de buceo. Dos reguladores independientes. Un sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo

de reserva. Guantes de trabajo. Cuchillo. Aletas. Recipientes con doble grifería. Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo. Traje húmedo o seco de volumen variable en función de las condiciones ambientales. Reloj. Profundímetro u ordenador. Cinturón de lastre. Brújula. Juego de tablas oficiales plastificado o sistema digital computarizado equivalente. En caso de llevar traje seco de volumen variable, éste debe llevar un sistema de hinchado desde la botella de suministro principal y una válvula de purga, no siendo obligatorio, en este caso, el uso de chaleco hidrostático."

Hay que tener en cuenta, que además del personal descrito, es necesario a**ñadir a un Patrón profesional** para el gobierno de la embarcación de los buzos.

Por tanto, será necesario contar con cinco profesionales titulados, además de con una embarcación autorizada.

requisitos de la empresa de buceo profesional

"Artículo 11. Empresas de buceo profesional

1. *Las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.*

2. *La autorización indicada en el artículo 50 de la Orden de la Presidencia del Gobierno de fecha 25 de abril de 1973 («Boletín Oficial del Estado» número 173), deberá ser solicitada por las empresas para cada trabajo submarino, excepto en los casos de limpieza de cascos, trabajos auxiliares de varaderos y aquellos que constituyan la actividad habitual de la empresa, que podrán autorizarse por un año.*

3. *Las solicitudes de obra o trabajo se presentarán en el Organismo correspondiente de la Comunidad Autónoma responsable, acompañada de la documentación que se exija en cada caso para este tipo de solicitud, siendo estudiada y autorizada, si procede, por el citado Organismo.*

4. *Será obligación de las empresas que ejerciten alguna actividad de buceo:*

a) Comprobar que los buceadores tienen la titulación correspondiente, de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar, según la normativa vigente.

b) Asegurar que todas las plantas y equipos de buceo utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones de buceo o en conexión con las mismas, sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos, de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.

Artículo 12. Jefe de equipo de buceo

1. *Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo.*

2. *El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo"*

12.2.3 CONDICIONES FISICAS

- Evitar bucear con enfermedades respiratorias, del oído o de la piel. Asegurarse de que el buceador está en forma física adecuada con las revisiones médicas que regula la normativa.
- No efectuar buceos con cualquier grado de intoxicación alcohólica o de estupefacientes o con sus efectos posteriores.
- Dormir lo suficiente, siempre que sea posible.

- Instruir a los buceadores para que ni coman excesivamente ni dejen de comer antes de las operaciones submarinas.
- Mantener un alto grado de entrenamiento físico. Realizar ejercicios regulares para endurecer, tales como correr, nadar (con aletas), bucear sin aparatos, u otros deportes acuáticos.
- No forzar, a un trabajador subacuático a bucear cuando por alguna razón él seriamente desee no hacerlo.

12.2.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Es importante:

- Establecer rutinas de periódica instrucción y mantenimiento preventivo. Seguirlas rígidamente. Levantar informes de todas las unidades completas. Corregir todos los defectos notados, incluso los más pequeños antes de usar los equipos.
- Inspeccionar todos los componentes del equipo de buceo de una manera rutinaria.
- Prestar a las válvulas del regulador y de las botellas especial atención.
- Asegurarse de que las máscaras traje, chaleco, salvavidas cuchillos, brújulas y otros accesorios reciben propio mantenimiento y manejo.
- Inspeccionar periódica y frecuentemente todas las conexiones de alta presión, sometiéndolas a pruebas hidrostáticas. Estar seguro de incluir conexiones de carga, las cuales, pueden ser un particular peligro.
- Comprobar diariamente la exactitud de los manómetros y en su caso calibrarlos.
- Dar a los compresores y al resto del material empleado en la carga de equipos autónomos, un mantenimiento adecuado. Manejarlos con cuidado. Su salida debe estar libre de polvo, exceso de humedad exceso de vapor de aceite y gases tóxicos. Periódicamente se recomienda el análisis de muestras de aire.
- Informar inmediatamente de cualquier defecto notado durante el funcionamiento de un equipo y estar seguros de que han sido corregidos antes de usar el equipo otra vez.
- Hacer responsable a cada buceador de su propio equipo.
- No se rebasarán las presiones autorizadas en los equipos.
- Se revisarán diariamente las conexiones reparando posibles fugas.
- Todos los equipos permanecerán cerrados cuando no se usen.

12.2.5 MANEJO DE EQUIPO

- Los equipos autónomos de buceo tienen particular tendencia a dañarse.
- Manejarlos con cuidado en su uso y transporte y estibarlos apropiadamente en sitios secos lejos del excesivo calor.
- Impedir la corrosión de las partes metálicas y el rápido deterioro de las partes de goma, lavándolas con agua dulce y secándolas cuidadosamente después de su uso.
- Manejar las botellas cuidadosamente para impedir cualquier clase de daño. Tratar las botellas de aluminio con particular respeto. Recordar que una botella con la válvula rota se convierte en un cohete.
- Proceder a la carga de las botellas cuidadosamente. Las conexiones de carga requieren un cauteloso uso para impedir su rotura. Una conexión de carga flexible con gas a alta presión escapando, se convierte en un peligroso látigo.
- Las botellas nunca deben ser cargadas por encima de su presión de trabajo.
- Hay que mantener las botellas cargadas, lejos del excesivo calor.
- No hay que tener las botellas cargadas bajo los efectos directos del sol.
- Estibar las botellas con las válvulas cerradas y con alguna presión permanente en el interior. Antes de cargar o ajustar una botella a una reductora, abrir ligeramente sus válvulas para soplar cualquier polvo que pudiese haber entrado por el extremo abierto.

- Usar herramientas con boca fija, con preferencia a las ajustables. Nunca forzar ningún acopio.
- Tener extremo cuidado en impedir que aceites u otros materiales orgánicos entren en contacto con oxígeno a alta presión, porque hay peligro de explosión o fuego.

12.2.6 CONDICIONES DE LA ZONA DE INMERSIÓN

- La seguridad en el buceo depende en gran parte de las condiciones del ambiente y de las precauciones que se tomen para bucear en las condiciones existentes.

12.2.7 VISIBILIDAD SUBMARINA

- La existencia de un agua oscura o fangosa es una circunstancia desfavorable para el ejercicio de actividades subacuáticas. En el caso de tener que actuar en estas condiciones será necesario que los buceadores cuenten con cabos salvavidas o cortos cabos de conexión.

12.2.8 MAREAS Y CORRIENTES

- En los trabajos de buceo, el buceador tiene poca facilidad para mantener su posición o avanzar contra corrientes mayores de un nudo, incluso contando con el apoyo de las aletas y los jackets estabilizadores. En consecuencia, bajo tales condiciones será necesario el uso de pesos adecuados y cabos salvavidas.

12.2.9 TEMPERATURA DEL AGUA

- El agua fría requiere trajes de protección. Este a su vez, puede limitar la libertad de movimientos y frecuentemente produce dificultades en el control de la flotabilidad. Como consecuencia del agua fría, se debe esperar limitaciones en los movimientos natatorios y una reducción en la habilidad manual.

12.2.10 AGUAS CONTAMINADAS

- En condiciones de especial contaminación, cerca de zonas con vertidos de aguas residuales y en muchos ríos y ensenadas con escasa renovación aparecen condiciones de riesgo de infección que recomiendan el empleo de trajes estancos. En tales circunstancias, se debe evitar el uso de equipo autónomo con embocadura libre.

12.2.11 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE

- Cualquier situación es desfavorable si el buceador debe cubrir considerables distancias en superficie antes de alcanzar un lugar seguro en caso de emergencia. Esto es particularmente importante con mar gruesa, rompiente, o fuertes corrientes.

12.2.12 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

En particular, se seguirá la Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueba las Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas, modificada por la Orden de 20 de enero de 1999 que actualiza el Anexo y las tablas II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y XI de las Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas aprobadas por ORDEN de 14 de Octubre de 1997.

Es importante destacar las siguientes normas fundamentales:

- Salvo en raras excepciones, los buceadores deberán trabajar en parejas. Esta es, probablemente, la más sencilla y segura precaución en el buceo autónomo bajo condiciones desfavorables. Los buceadores deberán permanecer a la vista uno del otro. Con poca visibilidad deberán usar un cabo de unión de unos dos metros de longitud. Estos buceadores deberán tener cada uno confianza en la habilidad del otro, y deben reconocer su responsabilidad en la seguridad del otro.
- Siempre avisar antes de ascender, descender o cambiar de dirección.
- Después de perder contacto, subir a la superficie y buscar el rastro de burbujas; si no se encuentran inmediatamente, llamar al bote o embarcación de buceo.
- Si es posible, pintar los aparatos distintivamente para ayudar al contacto visual. Cuando más de dos buceadores estén trabajando juntos, marcar distintivamente ayudará a la identificación y reducirán confusiones.

- Si es posible, usar un aparato que permita comunicación oral debajo del agua, con un mínimo de equipo electrónico.
- Una excepción de la regla del "compañero" puede ser hecha cuando el nadador submarino esté usando un cabo salvavidas o es plenamente visible desde la superficie en aguas poco profundas. En este caso, un competente buceador debe estar en el bote con un autónomo en la mano para su inmediato uso.

Bote en la superficie

- Una regla elemental de seguridad es mantener un bote en la superficie como ayuda y auxilio a los buceadores.
- Debe tenerse prevista la forma de entrar en el agua y volver a bordo sin dificultad. Si es necesario, montar una escala, rampa o pequeña plataforma.

Personal y organización

- Dotar al bote salvavidas con suficiente personal capacitado para manejar la situación adecuadamente, teniendo en cuenta el número de buceadores en el agua. Encargar a un hombre competente de cada operación con completa responsabilidad de la seguridad de los buceadores. Deberá ser un buceador capacitado. Un A.T.S. deberá estar presente en todas las operaciones. siempre que sea posible, especialmente cuando se trate de gran profundidad.
- Preparar señales sónicas u otras comunicaciones para ordenar emerger. Ningún buceador debe desobedecer estas órdenes. El buceador debe seguir inmediatamente cualquier orden de emerger, procediendo a la velocidad normal de ascenso y siguiendo cualquier descompresión requerida. No permitir juegos durante las operaciones de buceo.
- Una guardia en la cámara de descompresión se deberá establecer durante las operaciones a gran profundidad.

Preparación de las operaciones de buceo

- Cada operación deberá ser cuidadosamente planeada, y todo el personal deberá comprender los planes perfectamente. Seleccionar la profundidad y tiempo considerando el tipo de aparato; el suministro de aire disponible y los límites que la fisiología del buceo impone. Exponerlo claro, breve y definido a los buceadores. Ningún buceador que no haya atendido a las explicaciones debe tomar parte en las operaciones.
- Excepto en caso de emergencia, evitar buceos que requieran descompresión. Los elementos de la descompresión añaden complejidad y peligros al buceo autónomo. Sin embargo, cuando sea necesario o pueda resultar necesario debido a imprevistas circunstancias, hacer las previsiones necesarias para descomprimir al buceador.
- Emplear amplios márgenes de seguridad al designar el suministro de aire y calcular profundidad y tiempos límites. Cuando un hombre debe bucear más de una vez en un período de 12 horas, debe tener en cuenta las consideraciones de los aspectos acumulativos de la exposición en buceos repetidos.

Medidas preventivas para casos de emergencia

- En donde quiera que sea necesario a causa de condiciones anormales, proveerse de cabos salvavidas, cabos de descensos, pesos adicionales para los nadadores y cualquier otro equipo especial que se desee.
- Tener al menos un equipo autónomo de reserva, para uso en casos de emergencia.
- Entrenar a todo el personal en el método oficial de respiración artificial.
- Siempre conocer la dirección de la cámara de descompresión más próxima y el medio más rápido de alcanzarla. Siempre que sea posible hay que proveer un medio rápido de urgencia para la evacuación de accidentados.
- El tratamiento con éxito del ataque de presión por recomprensión en el agua, con autónomos, es muy difícil y puede ser casi imposible en los casos serios.
- Disponer de un botiquín de emergencia para primeras curas.

Medidas preventivas frente a los distintos riesgos en el buceo

Ahogamiento:

- Se realizará una comprobación de todos los equipos antes de cada inmersión.
- El buceador se asegurará de su realización firmando el conforme antes de empezar la inmersión.
- Todos los sistemas vitales serán por duplicado: gas, comunicaciones, iluminación y agua caliente.
- Un buceador de emergencia permanecerá equipado mientras dure la inmersión listo para socorrer al buceador en el fondo.
- Por cada buceador permanecerá un ayudante en superficie para el manejo de los umbilicales.
- Se dispondrá de una campana abierta con todos los sistemas a profundidad intermedia para su utilización por el buceador.
- Se realizará una inmersión de simulacro de emergencia por cada cincuenta inmersiones realizadas en la que se comprobará el funcionamiento de todos los sistemas y procedimientos.

Barotraumatismo de oídos y senos:

- Los descensos se harán a la velocidad adecuada para permitir al buceador la compensación de oídos y senos paranasales.
- Existirá un cable guía hasta la plataforma de trabajo en el fondo.

Hipotermia:

- El buceador dispondrá de trajes de agua caliente con traje interior de neopreno.
- El sistema de agua caliente será por duplicado con dos calentadores en superficie y con conexión en la campana.

Narcosis nitrogénica:

- No se rebasará la presión parcial de nitrógeno PPN de 3,2 atm equivalente a una profundidad de aire de 40 metros.

Intoxicación por oxigeno:

- No se rebasará la presión parcial de oxigeno PPO de 1,4 atmósferas en el fondo y de 1,6 en las paradas descompresivas.

Intoxicación por di óxido de carbono:

- Los equipos de buceo dispondrán de ventilación para eliminación del dióxido de carbono

Sobrepresión pulmonar:

- Se dispondrá de un sistema de ascenso unido al cable guía para evitar las subidas incontroladas.

Aeroembolismo gaseoso:

- Se utilizará un programa informático personalizado para los cálculos de descompresión.
- Se dispondrá de una campana abierta con suministro de los gases para descompresión a profundidad intermedia.
- Se dispondrá de una cámara hiperbárica multiplaza en la plataforma de trabajo a nivel del agua y otra cámara en coronación para posibles accidentes múltiples.
- No se realizarán inmersiones mientras un buceador permanezca en las paradas de descompresión.
- Los buceadores permanecerán tras la inmersión en las inmediaciones de la cámara de descompresión.

Atrapamiento por succión:

- Comunicación telefónica con superficie con doble sistema.
- El buceador tomará todas las precauciones posibles en los puntos de succión.

Otras medidas de seguridad

Para toda actividad submarina desarrollada, serán de aplicación, además de las Normas Generales de Seguridad, como ampliación, las siguientes en los trabajos de:

- Corte y soldadura submarino.
  a) Sólo se usarán máquinas y accesorios expresamente indicados para su utilización submarina.
  b) Deberá considerarse el peligro de explosiones e incendios en la zona de trabajo y en los compartimentos contiguos, tanto por el material que haya en dicho compartimento, como por la acumulación de gases que producen el corte o la soldadura.
  c) Cuando se efectúen trabajos de corte o soldadura debajo del agua con equipos eléctricos, los buceadores deberán ir provistos de trajes secos.
  d) Deberá existir un interruptor de corte, operado por el personal ayudante.
  e) Nunca se empleará corriente alterna (AC) en equipos de corte o soldadura eléctricos submarinos.
  f) Se tendrá en cuenta el peligro de que la pieza a cortar, caiga sobre el buceador o sobre el umbilical o líneas de suministro.
  g) Deberá asegurarse de que el grupo electrógeno y chasis tienen buena toma a tierra.
  h) No se dirigirá el porta-electrodos de manera que apunte hacia uno mismo u otras personas.
  i) Todas las partes del cable sumergido deber n estar perfectamente aisladas.
  j) No se hará incidir el chorro de oxígeno sobre grasas o aceites.
- Operaciones en aguas contaminadas.
  a) Se usar un traje totalmente estanco, cuando se sospeche que las aguas en las que se realice la inmersión puedan estar lo suficientemente contaminadas como para ser nocivas para la salud del buceador. La estanquidad del traje deber ser comprobada previamente en aguas limpias.
  b) Se usará una máscara con capucha, o un casco rígido que cubra toda la cabeza, así como guantes, manguitos, etc. Para evitar que ninguna parte del cuerpo del buceador entre en contacto con el agua contaminada.
  c) Si es posible, la máscara y el traje tendrán una sobrepresión con respecto al exterior para evitar la entrada de agua.
  d) En caso de que el buceador detecte una falta de estanquidad en el traje o elementos auxiliares, deber abortar la inmersión.
  e) Se analizará la posibilidad de que el agente contaminante pueda corroer algún componente del equipo del buceador, procediendo a la sustitución de las piezas susceptibles de ser corroídas.
  f) Se evitará la contaminación del buceador y ayudantes durante la operación de desvestirse.
  g) Tras la inmersión en aguas contaminadas, el buceador deber someterse a una ducha de descontaminación y ser reconocido por un médico para detectar una posible contaminación, infección, etc.
  h) En el caso de trabajos subacuáticos en aguas contaminadas biológica o químicamente, o con posibilidad de existir peligro de radiación, el responsable de la empresa de buceo debe suministrar el equipo adecuado de intervención, además de los medios apropiados para la descontaminación.
- Operaciones en aguas frías.
  a) Se considerarán aguas frías, aquellas cuya temperatura no supere los 7ºC.
  b) El buceo en aguas frías requiere el empleo de personal y material especializado.

c) El jefe de equipo de la operación de buceo deber conocer los síntomas y los primeros auxilios en el tratamiento de la hipotermia, así como tener previstos los medios de tratamiento y evacuación del buceador afectado.
d) Todo buceador que efectúe inmersiones en aguas frías, deber ser capaz de reconocer en si mismo y en su compañero los primeros síntomas de hipotermia. Al aparecer los primeros síntomas de hipotermia, deberá abortarse la inmersión en curso.
e) El jefe de equipo tendrá en cuenta el efecto sobre la hipotermia provocado por inmersiones sucesivas.
f) En la programación de este tipo de inmersiones deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
g) Deberán emplearse reguladores especialmente diseñados para su utilización en aguas frías.
h) Se evitará la utilización de trajes húmedos. En caso de necesidad, se podrán utilizar en inmersiones de pocos minutos.
i) Se comprobará la estanqueidad de los trajes secos, así como la dotación de guantes o manoplas que proporcionen el suficiente aislamiento.
j) En caso de bucear en las proximidades de hielo, o bajo él, se extremarán las precauciones para no perderse, siendo recomendable la unión a superficie mediante un cabo de recuperación.

- Trabajos en obra viva.

a) Todo buque o embarcación en el que se realicen estas operaciones evitar poner en marcha el sonar, las aspiraciones, las hélices, así como navegar el resto de las embarcaciones en las proximidades de una embarcación que muestre las señales de buceadores en el agua.
b) El jefe de equipo de las operaciones de buceo deber estar enterado de las previsiones de movimientos en la dársena o aguas próximas, así como de la situación (encendido, apagado de aspiraciones, etc.) de los buques contiguos a los que se está trabajando.
c) Antes de hacer inmersión, el jefe de equipo de la operación de buceo, vigilar el cumplimiento de las condiciones planificadas para el desarrollo del trabajo.
d) Las aspiraciones en marcha se balizarán mediante hondas pasadas por debajo de la quilla y luces submarinas.
e) Nunca se buceará a menos de 15 metros de la aspiración principal.
f) Los buceadores llevarán un objeto de percusión, amarrado a la muñeca, para golpear el casco en caso de quedar atrapados.
g) Se dispondrá un operador junto a los mandos de las bombas, para parar éstas en caso de escuchar un golpeteo en el casco o recibir un aviso desde cubierta. Con este motivo se colocará un vigilante en cada banda del buque, listo para dar la voz de "parar aspiraciones".
h) El buceador que observe a su compañero de pareja atrapado, no tratará de librarlo, sino que saldrá rápidamente a superficie, para avisar a cubierta y parar las aspiraciones.
i) En caso de ser necesario bucear en las proximidades de las hélices en un barco con los motores en marcha, es necesario asegurarse de que éstas no pueden ponerse en marcha, para lo que el jefe de equipo de las operaciones de buceo, coordinar con el jefe de máquinas la condición más favorable dependiendo del sistema de propulsión.
j) En buques con estabilizadores activos, sonares, etc., se quitará la alimentación al sistema y se colocará un aviso para evitar que alguien pueda conectarlos.
k) Cuando se manejen herramientas neumática-hidráulicas, se seguirán las normas de la empresa fabricante, teniendo especial cuidado en evitar derrames de líquidos hidráulicos.

12.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas o facial ligero de buceo

- Dos reguladores independientes.
- Sistema de control de presión del aire de la botella.
- Guantes de trabajo.
- Cuchillo con funda y sujeciones.
- Aletas y escarpines.
- Tubos Snorkel.
- Recipientes con doble grifería.
- Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella o botellín auxiliar.
- Traje húmedo o seco en función de las condiciones ambientales.
- Reloj cronómetro sumergible.
- Profundímetro u ordenador.
- Cinturón de lastre.
- Brújula.
- Juego de tablas de descompresión o sistema digital computerizado equivalente (descompresímetro).
- Botella con mecanismo de reserva.
- Bengalas.

12.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Boyas de balizamiento: individuales y líneas de boyarines.
- Banderas de señalización de trabajos subacuáticos.
- Cables de seguridad.
- Embarcaciones auxiliares.
- Cámara hiperbárica a disposición en tiempo adecuado.
- Control riguroso de trabajos submarinos en grupo (mínimo dos buceadores).
- Salvavidas de aro y cabos adecuados.
- Chalecos salvavidas.
- Elementos de seguridad en las embarcaciones de trabajo según tipo (radiobalizas, botes hinchables de emergencia, bengalas, pitos,...)

13 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

13.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos por y entre objetos.
- Caídas a nivel y a distinto nivel

Riesgos específicos derivados del uso de la máquina de sondeo

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choque contra objetos.
- Golpes, atropellos o atrapamiento por puesta en marcha imprevista de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por elementos móviles de la maquina durante su funcionamiento.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.

- Contactos eléctricos y térmicos.
- Sobreesfuerzos por el manejo de cargas pesadas (varillaje, etc)

13.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se mantendrá el orden y la limpieza en puesto de trabajo, y en especial en las zonas de transito verificando que estén libres de obstáculos. Si algún cable atraviesa una zona de paso éste irá canalizado para evitar tropezar y caer al mismo nivel.
- Las plataformas de emplazamiento de la zona deberá ser lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área adecuada para el fácil desarrollo de los trabajos.
- El tamaño de los emplazamientos deberán ser lo suficientemente resistente para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante la ejecución de la perforación. En caso contrario se preparará una cimentación adecuada a la máquina.
- Se verificará que la máquina se desplaza por un camino seguro y resistente para alcanzar la zona de realización de la perforación y que disponen de capacidad de maniobra en dichos caminos.
- Antes de efectuar el levantamiento y montaje de la máquina, se comprobará el estado de todos los componentes del equipo, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha. Especial atención se pondrá en los elementos de unión, tornillos, manguitos hidráulicos, pernos y tuercas.
- La zona de trabajo se aislará y balizará perimetralmente mediante barreras, soportes verticales o cinta de balizamiento respetando las distancias de seguridad. Se señalizará la prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra.
- La máquina se situará en una plataforma de terreno lo más estable posible. Antes de situar la máquina se deberá localizar los servicios afectados existentes en la zona, siendo obligatorio colocar la máquina a una distancia de seguridad suficiente para no dañarlos. También se tendrá en cuenta la estabilidad del terreno para poder acceder y situar la máquina.
- Los acopios se realizarán en lugares determinados debidamente acotados.
- Se instalarán señales en la zona de acceso a la máquina de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra” y señales de “uso obligatorio de casco de seguridad”, “guantes”, “protectores auditivos” y “botas de seguridad”.
- Si los trabajos se prolongan hasta oscurecer, deberá existir una iluminación adecuada en la zona de trabajo. De lo contrario se tendrán que suspender los trabajos.
- Los trabajos a realizar en viales públicos, deberán estar autorizados por la Entidad correspondiente, señalizándose correctamente de acuerdo a la Norma 8.3-IC de Señalización de obras.
- Todos los elementos móviles y accesibles de las máquinas, deben de estar protegidos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad que impidan entrar en contacto con los mismos y se los debe de mantener en buen estado y nunca bajo ningún concepto podrán ser eliminados o retirados.
- Las máquinas deben de contar con dispositivos de parada de emergencia fácilmente accesibles.
- Se utilizarán en todo caso herramientas adecuadas al trabajo a realizar.
- Se deben prever medios mecánicos para el traslado y movimiento de equipos auxiliares pesados.

13.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se señalizarán las zonas de trabajo.
- Se balizará para evitar interferencias con otros procesos constructivos o industriales.
- Mantenimiento de distancias de seguridad a fin de no invadir una zona de incertidumbre respecto a proyecciones. La distancia mínima de seguridad será de 5 metros.

13.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección

- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección antiproyecciones.
- Protección auditiva

14 MAQUINARIA

Toda la maquinaria y vehículos presentes en la obra dispondrán de los elementos de seguridad específicos originales, así como de rotativo y señalización acústica de marcha atrás. Tendrán un registro de mantenimiento donde se plasmarán todas las revisiones y reparaciones previstas en la documentación del fabricante y demás normativa, en especial todas aquellas que afecten a la seguridad. Se prohibirá la manipulación o anulación de los dispositivos de seguridad de que disponga.

14.1 CAMIÓN BASCULANTE

14.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos.
- Contacto de la caja con cables eléctricos al bascular.

14.1.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas y salidas de la piscifactoría, lo hará con precaución, auxiliado, si es preciso, por un miembro de la obra, respetando todas las normas del código de circulación y las de la señalización de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Las maniobras dentro de la zona de obras se realizarán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, el personal permanecerá dentro de la cabina o alejado del área de trabajo de la cargadora.
- En la aproximación al borde, la zona de vertido tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.
- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descanso mediante enclavamiento.
- Si en su zona de trabajo existe riesgo de contacto con cables eléctricos, se dispondrá un gálibo antes y después del cable a la altura de seguridad que recomiende la compañía suministradora.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la excavación, se aproximará a una distancia mínima de un metro (1 m), garantizando ésta mediante topes.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

14.1.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco y chaleco reflectante en caso de apearse el operador.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Asiento anatómico.

14.2 CAMIÓN HORMIGONERA

14.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelcos del vehículo por hundimiento del terreno.
- Vuelco por no disponer de tope de aproximación al borde de excavación
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de descarga.
- Colisión con otras máquinas.
- Golpes por el manejo de las canaletas y/o cubilote.
- Los derivados del contacto del hormigón.

14.2.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- De forma periódica, se comprobará el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando hacia el suelo, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra y con todos los elementos mecánicos y eléctricos debidamente protegidos.
- El vertido en carretillas se hará en trazados limpios de obstáculos, siendo frecuente la aparición de daños por sobre esfuerzos y caídas por transportar cargas excesivas.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la excavación, se aproximará a una distancia mínima de un metro (1 m), garantizando ésta mediante topes.
- Circulará con precaución y sobre terrenos adecuados a su elevado peso.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20 % de pendiente.
- A los conductores de los camiones hormigonera se les recordará que sigan las instrucciones que se les dan para llegar al lugar de vertido del hormigón y que respeten las señales de tráfico internas de la obra.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados.

14.2.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

14.2.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias del vehículo (rotativo y acústica)
- Las correspondientes al lugar de trabajo.

14.3 CAMIÓN GRÚA

14.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Rotura de cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Caídas en alturas de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Riesgo de contacto con cables eléctricos.

14.3.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se comprobará que el terreno tiene la consistencia adecuada para recibir la fuerza transmitida por los calzos de la grúa.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso,. Asimismo, estará dotado con pestillo de seguridad en perfecto estado.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente, para evitar las caídas de material.
- Para elevar palets, se dispondrá de dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, sin colocar nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palet.
- Elevará la carga verticalmente. En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- Al elevar la carga, asegurarse de que esté debidamente embragada y sujeta al gancho; elevarla lentamente y cerciorarse de que no hay peligro de vuelco. Para ello no se tratará de elevar cargas que no estén totalmente libres, ni que sobrepasen el peso máximo que puede elevar la grúa.
- No se realizarán nunca movimientos en los que las cargas queden fuera de su vista, sin los servicios de un señalista.
- No se abandonará nunca la máquina con una carga suspendida.
- No se permitirá que ninguna persona no autorizada manipule la máquina.
- Antes de la utilización de la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento de todas las maniobras de la grúa, así como el estado de sus cables, de sus desarrollos en los tambores y del gancho. Asimismo, se comprobará el perfecto estado de eslingas, bragas y perrillos, etc, procediendo a su renovación siempre que estos medios de enganche muestren síntomas de fatiga o deterioro.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad para sobrecargas y no se trabajará con fuertes vientos.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa. No se transportarán cargas por encima de personal.
- No se trabajará en inmediaciones de líneas eléctricas sin los correspondientes pórticos de seguridad, evitando disponer la grúa de forma que permita alcanzar la distancia de seguridad.

14.3.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes para el manejo de eslingas

14.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias del vehículo (rotativo y acústica)
- Las correspondientes al lugar de trabajo.

14.4 DUMPER

14.4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de la máquina.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

14.4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se prohíben los colmos del cubilote de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Los dumperes llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cúal es la carga máxima admisible.
- Los dumperes para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre los dumperes.
- Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.
- Antes de comenzar a trabajar, se comprobará:
  - Que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
  - El buen estado de los frenos.

14.4.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes para el manejo de cargas

14.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias del vehículo (rotativo y acústica)
- Las correspondientes al lugar de trabajo.

14.5 MEDIOS MARÍTIMOS (GANGIL, REMOLCADORES, EMBARCACIÓN AUXILIAR)

14.5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Abordaje
- Atrapamiento
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, resbalones, etc.)
- Vibraciones
- Ruido
- Caídas al subir o bajar de las embarcaciones

- Intoxicación en espacios confinados
- Contacto con la energía eléctrica
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Otros

14.5.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

- El empresario debe asegurarse de que el personal que deba embarcar sabe nadar correctamente antes de proceder a su afiliación a la obra.
- En todo trabajo con riesgo de caídas al agua, cada operario debe permanecer siempre a la vista de algún otro compañero.
- Cualquier intervención que revista un carácter excepcional (como puede ser la reparación o la recuperación de un cable de arrastre que se haya roto), debe ser ejecutada por un experto, y disponiendo de una embarcación sólida y estable, muy manejable y capaz de resistir esfuerzos o movimientos bruscos y dotada de material de balizamiento.
- Por otra parte, en períodos de posibles borrascas o crecidas, la vigilancia debe reforzarse, y los medios de socorro han de ser los adecuados para esa situación.
- Debe colocarse un número suficiente de boyas con cabos al alcance de la dotación o en las proximidades de los puestos de trabajo que puedan presentar riesgos de hidrocuciones.
- Los cabos de seguridad deben tener una longitud mínima de treinta metros.
- Todo este material, y cualquier otro que pueda tener una utilización semejante, debe estar siempre dispuesto para una utilización inmediata.
- Debe existir un sistema sonoro de alarma.
- En el caso de tener que realizarse trabajos nocturnos, deben instalarse focos orientables, con el fin de que pueda alumbrarse la superficie del agua, además de las normas de balizamiento y señalización luminosa obligatorias en función del tipo de embarcación de que se trate.
- Deben estar permanentemente expuestas en la cabina de los artefactos flotantes y en las instalaciones de tierra las normas que especifiquen el comportamiento y la misión de cada uno en caso de accidente.
- Estas normas deben contener algunas directrices sencillas sobre los primeros cuidados a las víctimas de hidrocución, mientras se espera la llegada del personal de asistencia sanitaria o se efectúa la evacuación.
- Las zonas de paso y de trabajo se mantendrán libres de obstáculos y estarán convenientemente iluminadas.
- Las medidas generales relativas a la prevención del riesgo de caídas (ver los temas que se refieren a escaleras, andamios, pasarelas, etc.) deben aplicarse con el máximo rigor. Una medida eficaz consiste en colocar redes de seguridad por debajo de las zonas de trabajo especialmente peligrosas.
- No debe dejarse, en ningún caso, que un operario trabaje a solas en una posición peligrosa.
- Cuando, para embarcar o desembarcar, los operarios deban atravesar por una pasarela provisional, se organizará de tal modo que no se produzcan sobrecargas en dicha pasarela.
- Si el personal es transportado por medio de embarcaciones auxiliares, éstas deben estar dotadas de asientos fijos y de balizas, y además, deberán llevar una inscripción bien visible indicando el número de personas que puede admitirse a bordo.

15 MÁQUINAS HERRAMIENTAS

15.1 VIBRADOR

15.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas.

- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Caídas en altura.

15.1.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La operación de vibrado siempre se realizará desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida.

15.1.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco
- Botas de goma
- Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
- Gafas de protección contra salpicaduras

15.2 MARTILLO PICADOR/PERFORADOR

15.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Golpe producido al dar un latigazo la manguera.
- Golpes dados con la herramienta de ataque.
- Caídas a nivel.
- Introducción de partículas en los ojos.
- Pellizcos y erosiones con el mango y gatillo del martillo.
- Golpes producidos en el pié con el martillo.
- Exposición a ruido.

15.2.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- Mantener los martillos cuidados y engrasados.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.

15.2.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.
- Cascos de protección auditiva.

15.3 CORTADORA DE DISCO

15.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

15.3.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Utilizar cortadoras de disco con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

15.3.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla anticlavo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.

15.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona acotada para los trabajos.

15.4 HORMIGONERA ELÉCTRICA – AMASADORA

15.4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos por partes móviles.
- Descargas eléctricas.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

15.4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando esté en funcionamiento.

15.4.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.

15.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

15.5 TALADRO PORTÁTIL

15.5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.

- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura o el mal montaje de la broca.
- Atrapamientos por partes móviles.

15.5.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se elegirá siempre la broca adecuada para el material a taladrar.
- No se realizarán taladros inclinados a pulso, puede fracturarse la broca y producir lesiones.
- El desmontaje y montaje de brocas no se hará sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Se utilizará la llave.
- No se realizarán los taladros en una sola maniobra. Primero, se marcará el punto a horadar con un puntero, y a continuación se emboquillará y se taladrará.
- Al finalizar el taladro, desconectar el mismo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- Las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas

15.5.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla antipolvo.

15.5.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona de trabajo iluminadas.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

15.6 MARTILLO PERCUTOR

15.6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Proyección de fragmentos o partículas (útil, esquirlas, cascotes de material, etc.).
- Golpes y/o cortes tanto con la propia máquina como con el material a trabajar.
- Vibraciones que pueden dar lugar a lesiones osteoarticulares.
- Ruido.
- Quemaduras por contacto con el útil de trabajo.
- Inhalación del polvo producido en las operaciones.

15.6.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Alejar a cualquier persona del el radio de acción del martillo.
- Verificar que el conductor eléctrico o la manguera neumática y sus conexiones no presentan daños o desgastes excesivos y que el dispositivo portaherramientas funciona correctamente.
- Antes de conectar el martillo al compresor, comprobar que la presión de trabajo y el caudal de aire sean compatibles con las especificaciones técnicas del martillo neumático. Además, la válvula del compresor debe estar cerrada y la manguera correctamente acoplada.
- Antes de accionar el martillo, verificar que la herramienta montada está correctamente fijada en el dispositivo porta-herramienta, limpia, engrasada, afilada y es adecuada al trabajo a realizar (picar, perforar o demoler) y al material sobre el que se va a trabajar
- No levantar el martillo del punto de trabajo hasta que se haya detenido completamente.

- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca. No abandonar el martillo con la manguera cargada con aire a presión.
- Manejar el martillo evitando tensar la manguera o conducción, sin dar tirones bruscos a la misma. Evitar que las mangueras puedan ser origen de caídas, o pisadas por máquinas móviles. Mantener las mangueras lo más estiradas posible, evitando la formación de curvas pronunciadas y alejadas del calor, aristas vivas o elementos móviles. No depositar materiales sobre ellas.
- No doblar las mangueras para cortar el aire.

15.6.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero
- Orejeras
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

15.6.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona de trabajo iluminadas.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

16 HERRAMIENTAS MANUALES

16.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caída en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Cortes en extremidades.

16.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

16.2.1 HERRAMIENTAS DE MANO

- Antes de utilizar cualquier herramienta manual, se efectuará una revisión de la misma, sustituyéndola si presenta desperfectos.
- Si se utilizan máquinas de golpeo, se empleará gafas de protección contra impactos y se vigilará la fijación de la herramienta al mango.
- En el uso de llaves y destornilladores, se han de utilizar guantes de tacto.
- Llaves limpias, sin grasa y adecuadas a cada tuerca.
- No se lanzarán herramientas, se entregarán en mano.
- Se emplearán cinturones portaherramientas.

16.2.2 MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

- Serán de doble aislamiento. Las que dispongan de elementos metálicos irán provistas de dispositivo de puesta a tierra, que se conectará antes de su utilización.

- La tensión eléctrica no podrá exceder los 250 V y deberán ir asociadas a un sistema de protección contra contactos indirectos de alta sensibilidad (30 mA)
- Para el empleo de taladradoras o cualquier otra máquina herramienta que produzca desprendimiento de partículas, se usarán gafas contra impactos.
- Los cables tendrán un buen nivel de aislamiento, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro desperfecto.
- Sus conexiones a red se realizarán siempre con tomas de corriente adecuadas.
- Al finalizar los trabajos con la máquina se desconectará de la corriente.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso, con revisiones periódicas de las mismas, cumpliéndose en todo momento las instrucciones de conservación del fabricante.

16.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares.

17 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares empleados serán las escaleras de mano para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo o acceso a las zanjas.

17.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída a niveles inferiores, debida a la mala colocación de las escaleras, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

17.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a veinticinco kilos (25 kg).
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera, estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- Comprobar que la escalera es adecuada para la tarea.
- Ausencia de materiales deslizantes (barro, aceite, etc.) en peldaños o largueros.
- Los puntos de apoyo de las escaleras se asentarán sólidamente sobre un soporte (suelo, paredes, etc.) estable, de dimensiones adecuadas, resistente e inmóvil, que asegure su estabilidad durante la utilización, de forma que no puedan resbalar ni bascular
- Los peldaños deben quedar en posición horizontal.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Respetando la proporción 1:4.

- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Antes de su uso los dispositivos de bloqueo deben quedar completamente asegurados.
- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las herramientas y materiales deberán llevarse en cinturones portaherramientas o bolsas adecuadas. No lleve herramientas ni materiales en la mano cuando suba la escalera.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

17.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Botas antideslizantes.
- Chaleco reflectante.

17.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Siempre que en niveles inferiores a la realización de estos trabajos pudiera haber otros trabajadores o fuese zona de paso, se acotarán durante la duración de los mismos, para evitar accidentes en caso de caída de materiales o herramientas.

18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que se generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc), puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Se instalarán extintores portátiles adecuados dentro de las instalaciones de higiene y bienestar.

Asimismo, deben de tenerse en cuenta otros medios de extinción como puede ser el agua, la arena, palas, rastrillos, etc.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor y caminos de evacuación.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán llamados inmediatamente.

19 CIRCULACIÓN EN OBRA

Se delimitará la zona de obra para eliminar interferencias con el personal de la zona habilitada mediante recintos o vallas, señales y la planificación de vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.

Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firmes resistentes y cuando las necesidades así lo aconsejen, habrá que delimitarlas y colocar las indicaciones oportunas.

El tráfico pesado deber pasar lejos del borde de las excavaciones.

20 INSTALACIONES

20.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las instalaciones eléctricas necesarias para la ejecución de la obra, estarán protegidas contra contactos directos e indirectos.

20.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

20.1.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se demuestre lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

20.1.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Chaleco reflectante.
- Guantes y botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.

20.1.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, enchufes, etc.

21 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La obra se señalizará adecuadamente poniendo en las entradas a la misma, carteles que adviertan de la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra, así como información sobre las normas de seguridad a seguir y del uso de los EPI obligatorio.

Se señalizarán las zonas de trabajo con cinta plástica y vallas metálicas móviles en todo el trazado de las zanjas.

Se colocará un cartel con una cruz roja y la palabra “Botiquín” en la entrada de la oficina de obra donde se halla instalado. Asimismo se expondrá una copia con los teléfonos de urgencia y el centro asistencial más próximo.

En general, se pondrán todos los carteles necesarios en las zonas de almacenamiento de materiales inflamables, así como la señalización de donde se encuentran los extintores.

22 GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN

El contratista, con el objeto de realizar una Gestión de la Prevención Organizada, Coordinada e Integrada, que garantice unos niveles adecuados de seguridad de una obra de estas dimensiones, y para garantizar que tanto el personal propio, como el de los subcontratistas cumplimente las medidas previstas y se cumpla la Legislación vigente, creará una estructura y unos procedimientos operativos que garanticen la coordinación y la legalidad de todos los elementos presentes en la obra.

Para ello, la Jefatura de obra deberá incorporar asesoramiento especializado en Prevención de Riesgos con experiencia en obra civil, e integrará los recursos preventivos, con la debida formación y titulación, necesarios para cada tipo de actividad a desarrollar. Además, contará entre su personal administrativo con un negociado que realice la gestión y el seguimiento documental de la documentación de empresas, personal y material que se incorporen a la obra.

La organización operativa para la ejecución de la obra deberá exponerse con claridad en el Plan redactado por el/los contratista. Se detallarán aquellas fases de la obra que requieran presencia de recursos preventivos.

Asimismo, toda empresa presente en obra tendrá un recurso preventivo que será nombrado responsable de seguridad de su empresa.

22.1 PLANIFICACIÓN PREVIA

Por parte de el/los contratistas se realizará una coordinación previa con la propiedad y la Coordinación de Seguridad y Salud para distribuir las áreas de utilización en función del plan de obra que se incluya en la ejecución y los acuerdos que se alcancen.

En el plan de Seguridad se deberá incluir plano con la zonificación adoptada, vallados y señalización de seguridad a disponer.

22.2 PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

El contratista principal designará a un encargado de seguridad que, junto con el jefe de obra se reunirá diariamente para el estudio de los aspectos relativos a la Seguridad y Salud de la obra con respecto a las actividades a desarrollar durante la jornada, estableciendo las inspecciones necesarias para la prevención de los riesgos propios de cada actividad y redactando un informe quincenal o mensual dependiendo de la actividad en que se encuentre la obra. De esta reunión se originarán instrucciones al/los Recursos Preventivos y personal de seguridad en su caso.

22.2.1 OBLIGACIONES DEL RECURSO PREVENTIVO

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.
- Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

  - Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
  - Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

22.3 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES

Según se ha comentado anteriormente, se prevé la presencia simultánea en la obra de contratistas diversos, por lo que con el objetivo de asegurar la correcta coordinación de actividades y medidas, así como de evitar que la concurrencia de actividades agrave los riesgos presentes en la obra o genere otros nuevos, o bien en el caso de resultar inevitable lo anterior, adoptar las medidas organizativas y/o técnicas pertinentes, se constituye la Comisión de Seguridad:

22.3.1 SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Cometidos

- Velar, en todo momento, por una rigurosa observancia del Plan de, Seguridad y Salud de la Obra, y de las disposiciones de la Comisión General.
- Analizar los Accidentes ocurridos y los Incidentes así como las circunstancias que lo desencadenarán proponiendo las Medidas Preventivas necesarias.
- Realizar las oportunas Notificaciones de Accidentes, e Informes de los Accidentes clasificados como Baja.
- Inspeccionar el estado de los Medios de Protección Personal y Colectiva en caso de otros materiales de Seguridad, informando del mismo al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.
- Vigilar el uso adecuado de las E.P.I.S y Equipos de Seguridad Colectiva.
- Estudiar Métodos y Puestos de Trabajo, colaborando en la elaboración de Normas adecuadas para el desarrollo y desempeño de los mismos.
- Participar con el resto del personal técnico en las Revisiones periódicas previstas en la normativa.
- Colaborar con el Coordinador y demás Técnicos de Seguridad en el contexto general de la Prevención.
- Realizar la gestión administrativa acorde a su responsabilidad.

22.3.2 ADMISIÓN DE NUEVOS SUBCONTRATISTAS/AUTÓNOMOS

Toda nueva empresa que sea subcontratada por el contratista deberá realizar una serie de procesos para poder obtener autorización de acceso a la misma.

Si bien la autoridad última de la autorización de acceso corresponde a la Coordinación de Seguridad, el contratista deberá responsabilizarse de que la presencia de subcontratistas se efectuará con todas las garantías legales posibles, para lo cual entregará a la Coordinación de Seguridad y Salud, al menos la ante-víspera de la incorporación de cada empresa:

Admisión de empresas subcontratistas:

- Datos de la empresa
- Designación de jefe de obra y/o encargado o persona responsable de contacto
- Encargado de Seguridad, designación y certificado de formación
- TC1 y TC2 o documentos equivalentes, con identificación del personal autorizado.

- Acreditación actualizada de estar al corriente de pago de cuotas SS
- Sistema de prevención de la empresa: Servicio de Prevención y contrato o acreditación en su caso
- Póliza de Responsabilidad Civil
- Plan de Seguridad: Plan para su presentación a la Coordinación, o una adhesión al Plan aprobado para la obra, siempre que incluya las actividades a desarrollar, con las aclaraciones que considere necesarias para su adecuación a métodos específicos de trabajo.

Admisión de personal:

- Listado de **todo el personal,** con DNI.
- Certificado de reconocimiento médico con declaración de aptitud
- Certificado de Formación en Seguridad y Salud, adecuado al nivel profesional y actividad.
- Acreditación de cualificación profesional, en su caso
- Certificación de entrega de EPI,s

Admisión de maquinaria, vehículos y otros medios:

- Certificación marcado CE y/o homologación, permiso circulación, etc.
- Seguro, en su caso
- Acreditación manejo de maquinaria al personal
- Exhibición del manual de operador
- Documentación de mantenimiento si es exigible

Toda esta documentación se reunirá en un expediente y se entregará a la Coordinación de seguridad y a la propiedad, para las autorizaciones correspondientes.

22.3.3 INSPECCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Cada Empresa será responsable de efectuar todas las revisiones que en materia de Seguridad sea necesario realizar en sus actividades.

Independiente de lo anterior, la Propiedad podrá realizar por sí o por el Coordinador de Seguridad cuantas revisiones e inspecciones considere convenientes en cada área de trabajo, en orden a su peligrosidad, frecuencia en el cambio de condiciones, etc. El Coordinador o su representante en obra efectuarán estas visitas con la frecuencia que la evolución de la obra y el funcionamiento de los S.P. aconsejen. En principio la visita deberá ser diaria.

Los resultados serán estudiados en el seno de cada Comisión de Seguridad de la Obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra presentará a la Comisión aquellas anomalías que por su importancia, repetición o, porque no hayan sido subsanadas lo requieran.

En general, las inspecciones permitirán verificar el nivel de Seguridad e Higiene en el Trabajo en aspectos tales como:

- Estado y condiciones de los accesos, áreas de trabajo, andamios y pasarelas. etc. tanto desde el punto de vista de Seguridad como limpieza y orden.
- Seguridad de vehículos y máquinas.
- Seguridad contra incendios
- Instalaciones eléctricas (Líneas, cuadros, máquinas, protecciones, etc.)
- Iluminación.
- Aparatos de elevación.
- Elementos de tracción, suspensión, cables, etc.
- Almacenes y talleres.
- Señalización de todo tipo.

- Equipos personales de protección.
- Herramientas portátiles.
- Dispositivos de alarma y aviso (megafonía, etc.)
- Protecciones colectivas en general

22.3.4 FORMACIÓN /INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal que se incorpore a la obra, sea de contratistas o subcontratistas, debe contar con formación de Riesgos laborales adecuada a su puesto y categoría laboral, impartida por el servicio de Prevención. De este nivel se entregará certificación para ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de socorrista.

La Formación/Información específica para la obra debe ser la adecuada al Nivel de los profesionales y los riesgos de Obra, con la colaboración de los Técnicos de Seguridad de la Empresas Contratistas, del Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra y Técnicos de los Servicios de Prevención correspondientes, y consistirá en:

22.3.5 CHARLA INFORMATIVA DE INGRESO

A todo el personal, explicando:

- Normas de acceso
- Riesgos y medidas generales de la obra,
- Asistencia a lesionados,
- Servicio Médico,
- Protección Contra Incendios,
- Plan de Evacuación Emergencia.

De estas charlas se levantará acta que recogerá firma de los asistentes y se entregará a la Coordinación de seguridad y salud.

22.3.6 REUNIONES RECORDATORIO

A todo el personal periódicamente (mensual) y cuando se produzcan modificaciones sustanciales en el Plan de Seguridad.

De estas charlas se levantará acta que recogerá firma de los asistentes y se entregará a la Coordinación de seguridad y salud.

22.3.7 CHARLAS CORTAS A PIE DE TAJO

Impartidas por los Mandos de cada empresa a los Operarios, recordándoles los riesgos existentes en éste y normas específicas de su puesto de trabajo.

23 VARIOS

23.1 FORMACIÓN

El personal autorizado para acceder a la obra, tendrá formación adecuada para los trabajos a desarrollar en la misma.

23.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de botiquín conteniendo el material especificado en el RD 486/1997. El botiquín se revisará mensualmente, reponiéndose inmediatamente el material consumido o caducado.

23.3 CAMARA HIPERBÁRICA

Se tendrá a disposición, por acuerdo o propiedad, una cámara de este tipo en algún centro próximo a la obra, con el personal especializado para su utilización, a una distancia salvable en menos de dos horas desde la aparición de los primeros síntomas (o sin ellos en el caso de la omisión de una parada de descompresión) con los medios de transporte disponibles o concertados por la Empresa Constructora, para atender la posibilidad de incidencia hiperbárica, según lo recogido en la Orden de 14710/1997 del Ministerio de Fomento que regula el ejercicio de actividades subacuáticas.

Dado que el funcionamiento de estas cámaras está regulado y se exigen determinadas condiciones estrictas de utilización (permisos, revisiones, de medios especialistas en medicina hiperbárica,…), la empresa Contratista deberá disponer de un contrato de "disponibilidad de cámara", que debe ser directamente suscrito por la empresa contratista, siendo que la Mutua sólo se encargaría, en caso de recogerse en las póliza firmadas del transporte en caso de accidente. En este último caso debe tenerse previsto un mecanismo urgente de evacuación, lo que dada la situación de la obra y la ubicación de las cámaras hiperbáricas legalizadas debe basarse en transporte aéreo (helicóptero o avión privado).

La cámara hiperbárica ubicada en el ámbito del contrato y con asistencia médica especializada, obligatoria según la legislación, se ubica en:

HOSPITAL MATEU ORFILA

Ronda de Malbúger, 1 07703 Mahón

El Contratista o su Mutua deben tener establecido un convenio de asistencia para accidentes hiperbáricos con disponibilidad de cámara hiperbárica que incluya la evacuación rápida y la atención en esos casos.

23.4 ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS

Se dispondrá en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Asimismo, se colocará en obra y en sitio visible, una lista de los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

23.5 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal autorizado para acceder a la obra habrá pasado un reconocimiento médico en período máximo de un año.

Aquellos trabajadores sometidos a riesgos especiales (Radiaciones Ionizantes, Sustancias Cancerígenas, Tóxicos, Amianto, etc...), deben realizar un Reconocimiento Médico Especial con la periodicidad expresada en la legislación específica vigente. Este reconocimiento es obligatorio para el trabajador.

Los reconocimientos médicos para la obtención de títulos (buceador en sus distintas titulaciones) así como los reconocimientos periódicos obligatorios deben ser realizados por médicos que posean título o especialidad relacionada con las actividades subacuáticas, emitidos por un organismo oficial.

En caso de que se realicen reconocimientos de este tipo, se debe poner en conocimiento del Servicio Médico Central.

23.6 PREVENCIONES DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

La obra se delimitará convenientemente, disponiéndose de vallado perimetral de obra, convenientemente instalado y con un panel informativo multi-señal, donde además de impedir la entrada a personas ajenas a la obra, se indiquen las medidas de seguridad y EPI's a emplear en la obra.

Asimismo, se colocarán señales de peligro.

23.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, se determinarán la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones sanitarias y vestuarios.

A priori, en el presente estudio se contempla la disposición en obra de tres casetas:

- Una para oficina de obra, con mesa y sillas.
- Una para aseos y vestuarios, provista de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Una para comedor, con mesa y bancos.

En las cercanías se dispondrán recipientes para recogida de desechos, situados en lugares visibles y que deberán vaciarse periódicamente.

Todas las instalaciones mencionadas se ubicarán en casetas prefabricadas transportables dotadas de iluminación e instalaciones necesarias (agua potable, saneamiento,...) según necesidad, de acuerdo a la tipología y características que aparece en el presupuesto destinado a tal fin en este estudio.

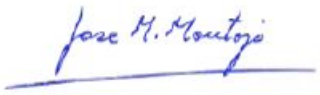
24 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en el presente Estudio de Seguridad y Salud, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, quedan analizados los riesgos previsibles en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y definidas las medidas de seguridad y protecciones que se consideran adecuadas para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman la obra.

Si se realizase alguna modificación en algún sistema constructivo o medio de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente estudio, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias y someterlo a aprobación del técnico que corresponda.

Palma de Mallorca, noviembre de 2016





Emilio Pou Feliu

Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales

Colegiado nº 9.576

José Mª Montojo Montojo

Ingeniero Caminos, Canales y Puertos

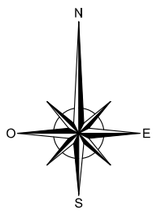
Colegiado nº:6.640

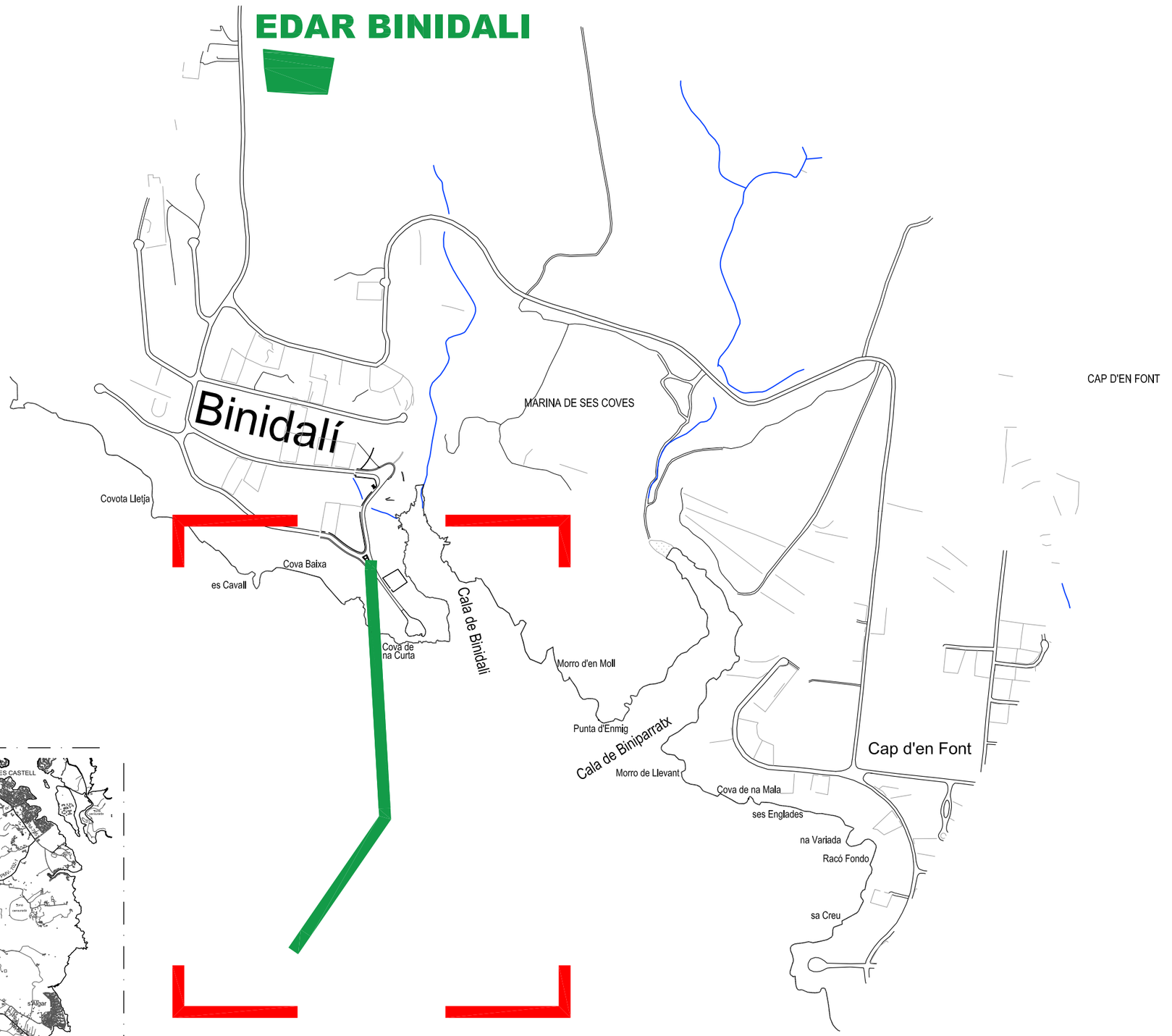
Anejo nº23. Estudio de seguridad y salud

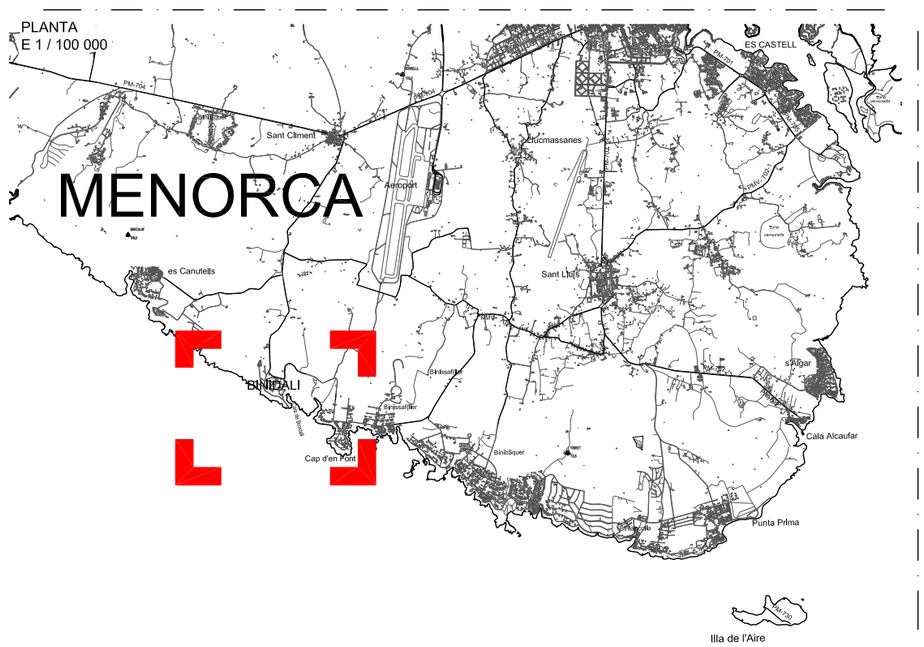
PLANOS

EDAR BINIDALI

PLANTA
E 1/7500





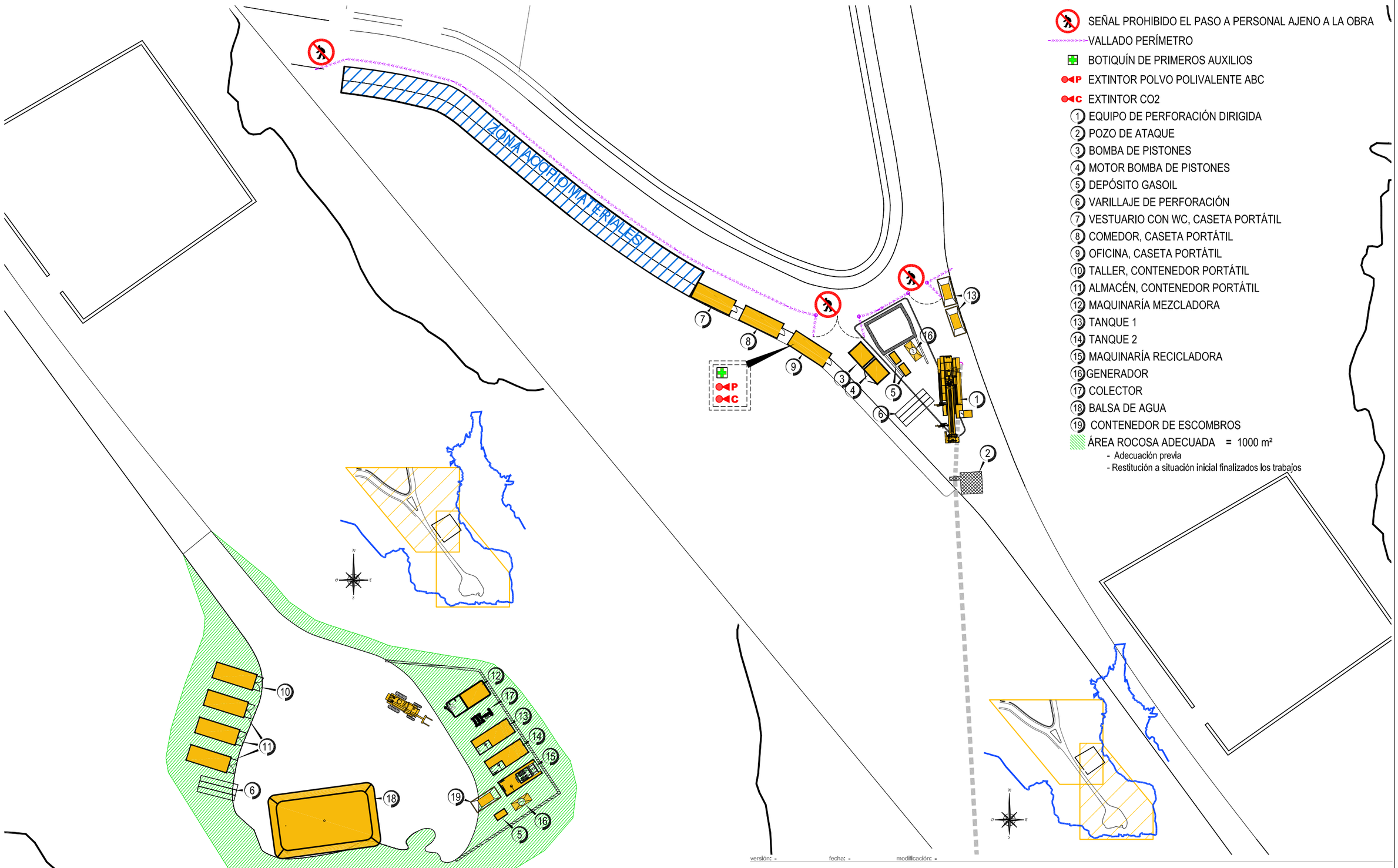


versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 — Escala: 1/7500 — Núm.: **SS1**

SS1 Situación

Exp. ATP: 16034



Leyenda

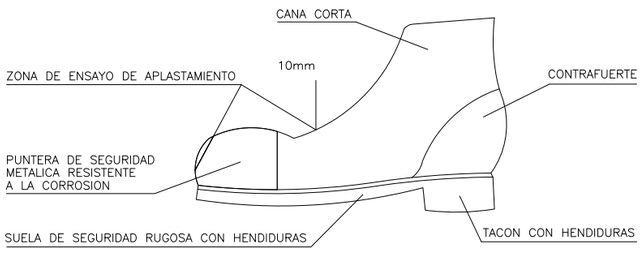
- SEÑAL PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL AJENO A LA OBRA
- VALLADO PERÍMETRO
- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
- P EXTINTOR POLVO POLIVALENTE ABC
- C EXTINTOR CO2
- 1 EQUIPO DE PERFORACIÓN DIRIGIDA
- 2 POZO DE ATAQUE
- 3 BOMBA DE PISTONES
- 4 MOTOR BOMBA DE PISTONES
- 5 DEPÓSITO GASOIL
- 6 VARILLAJE DE PERFORACIÓN
- 7 VESTUARIO CON WC, CASETA PORTÁTIL
- 8 COMEDOR, CASETA PORTÁTIL
- 9 OFICINA, CASETA PORTÁTIL
- 10 TALLER, CONTENEDOR PORTÁTIL
- 11 ALMACÉN, CONTENEDOR PORTÁTIL
- 12 MAQUINARÍA MEZCLADORA
- 13 TANQUE 1
- 14 TANQUE 2
- 15 MAQUINARÍA RECICLADORA
- 16 GENERADOR
- 17 COLECTOR
- 18 BALSA DE AGUA
- 19 CONTENEDOR DE ESCOMBROS
- ÁREA ROCOSA ADECUADA = 1000 m²
  - Adecuación previa
  - Restitución a situación inicial finalizados los trabajos

versión: - fecha: - modificación: -

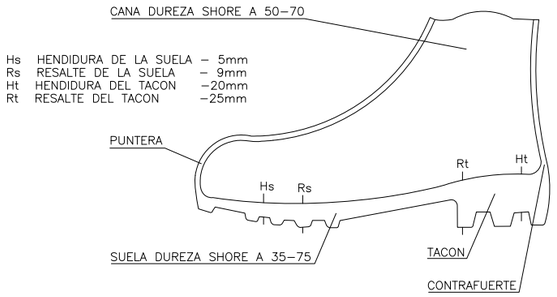
PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD IMPLANTACIÓN	
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 / JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: 1/500 / Núm.: SS2

SS2 Implantacion

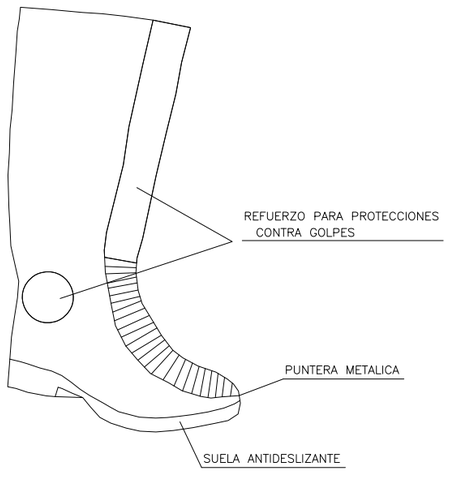
Exp. ATP: 16034



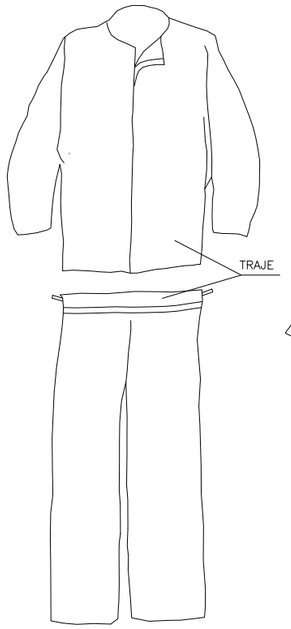
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

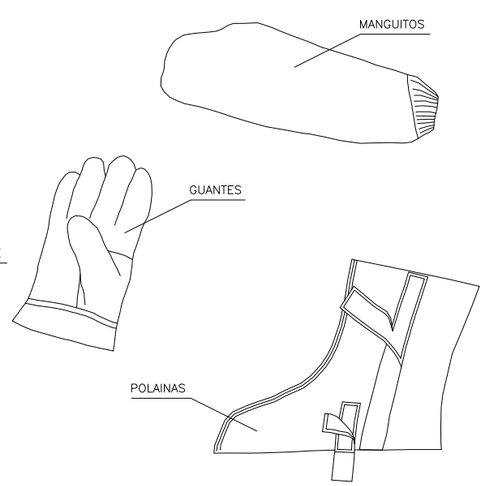


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

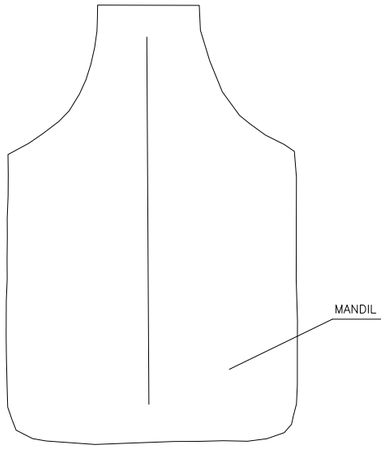


BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE





TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



GUANTES



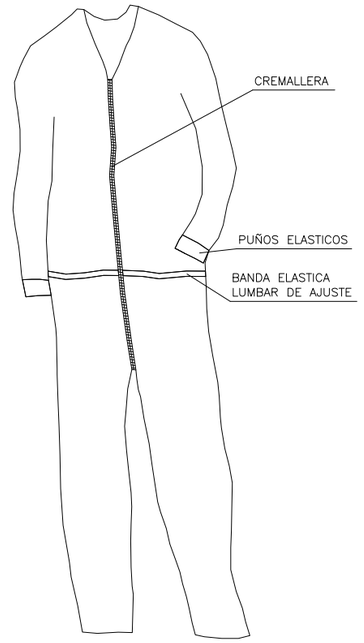
GUANTES AISLANTES
DE ELECTRICIDAD CLASE II

– PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

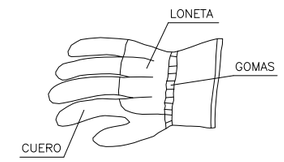


– PARA TRABAJOS EN LLUVIA
– TERMOSELLADO

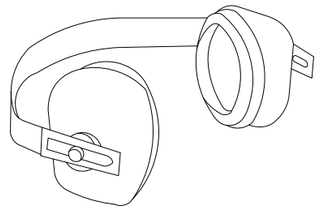
TRAJE IMPERMEABLE



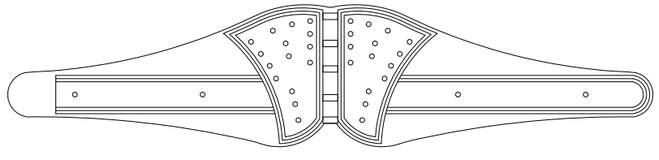
MONO DE TRABAJO



GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES



PROTECTOR AUDITIVO

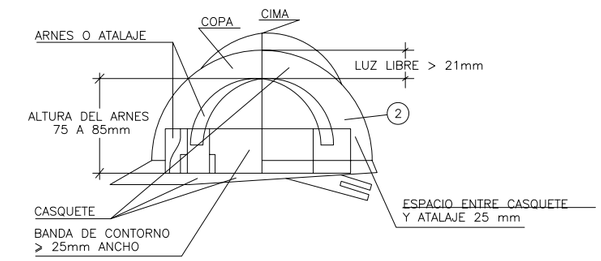


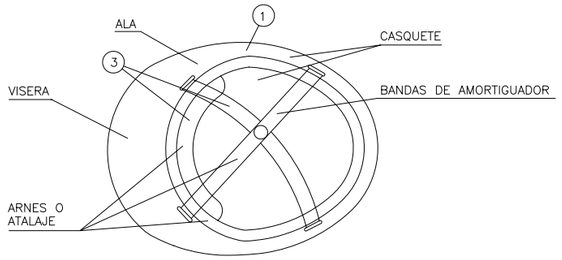
FAJA ANTIVIBRATORIA

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL I
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 Escala: . Núm.: **SS3.1**

Exp. ATP: 16034



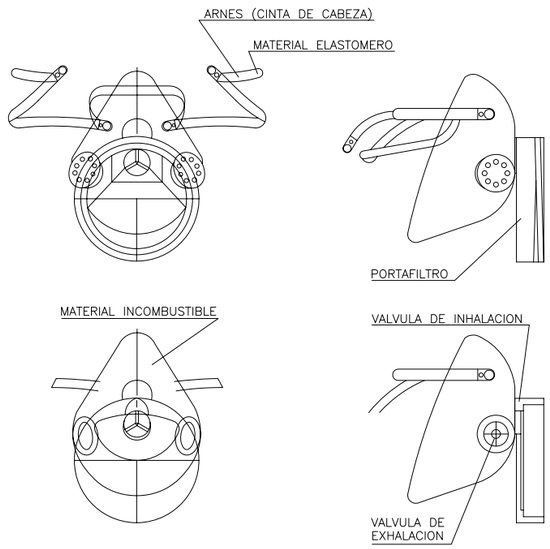


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.

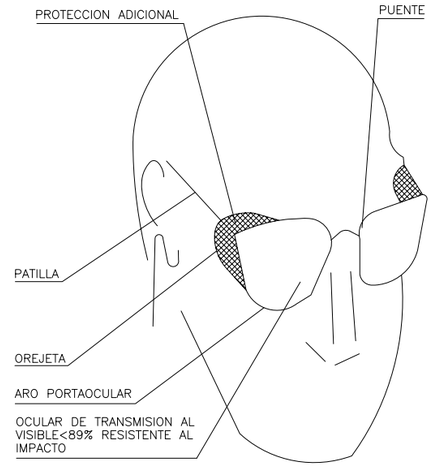
(2) CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.

(3) MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

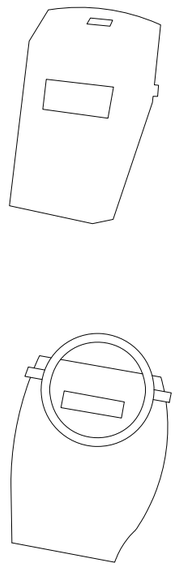
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



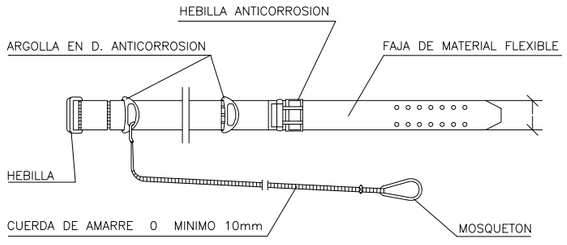
MASCARILLA ANTIPOLVO



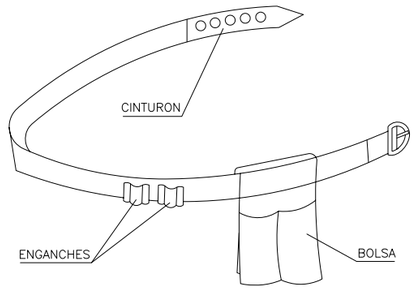
GAFAS DE MONTURA TIPO
UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



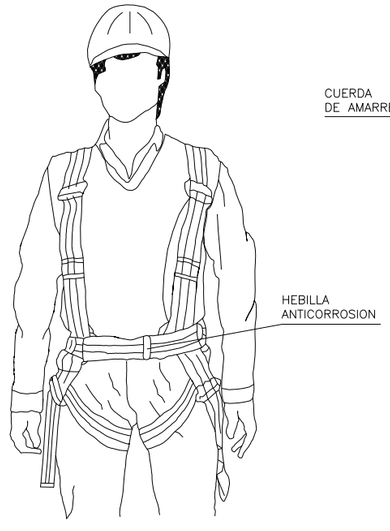
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.

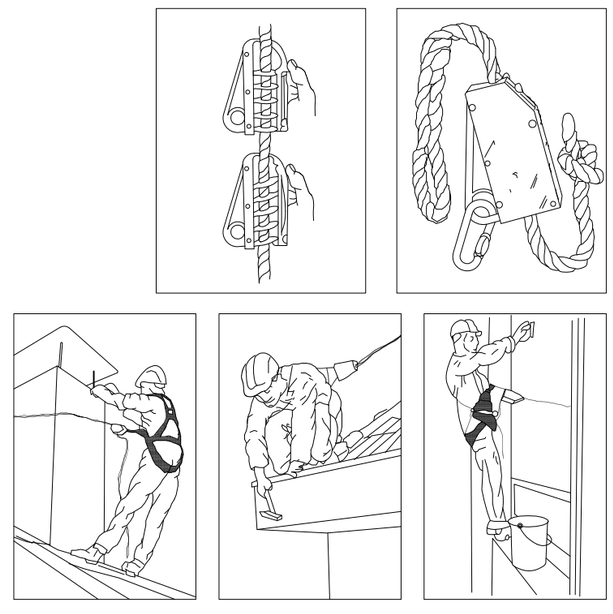


PORTAHERRAMIENTAS



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C

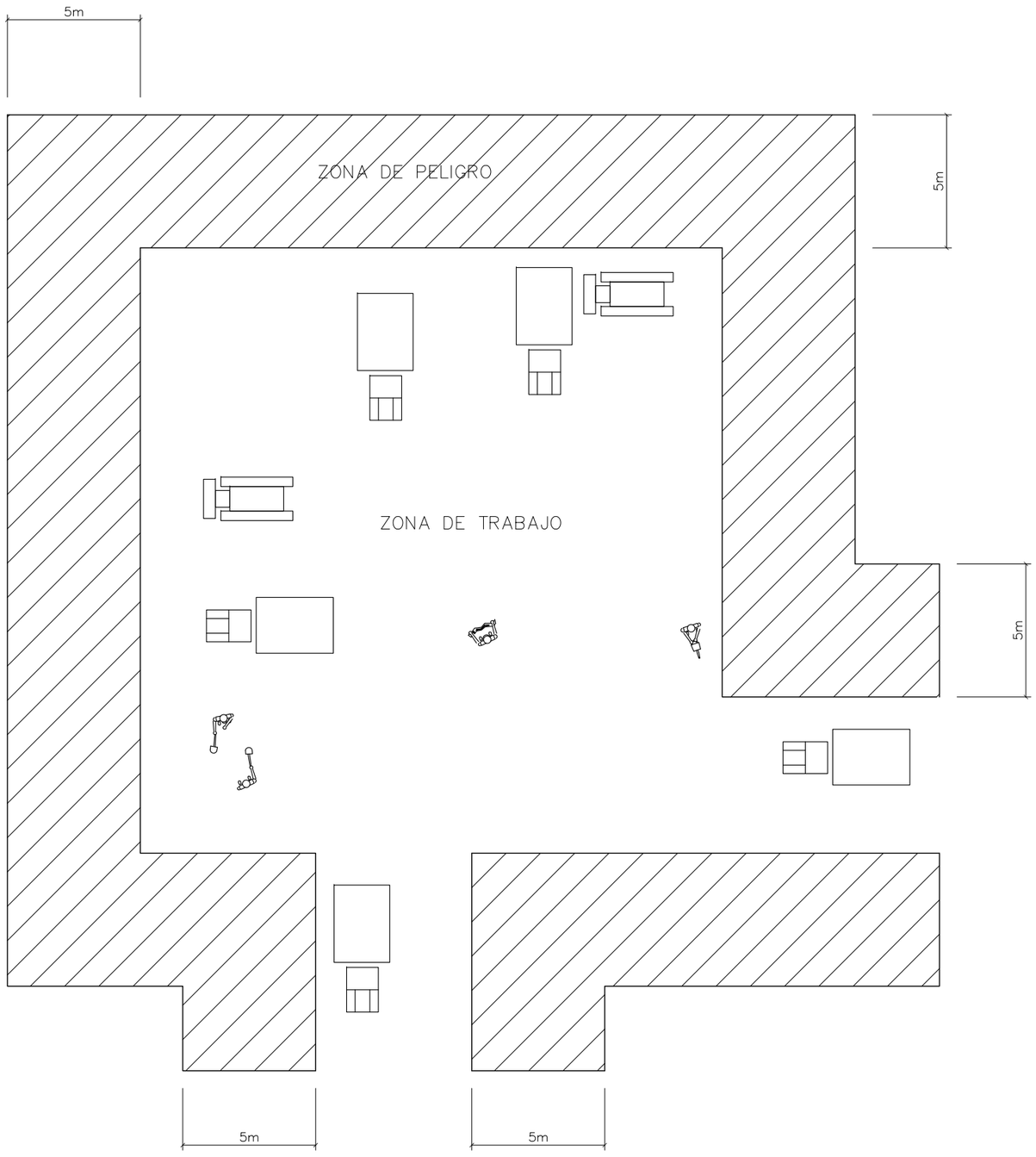
USO ARNES DE SEGURIDAD



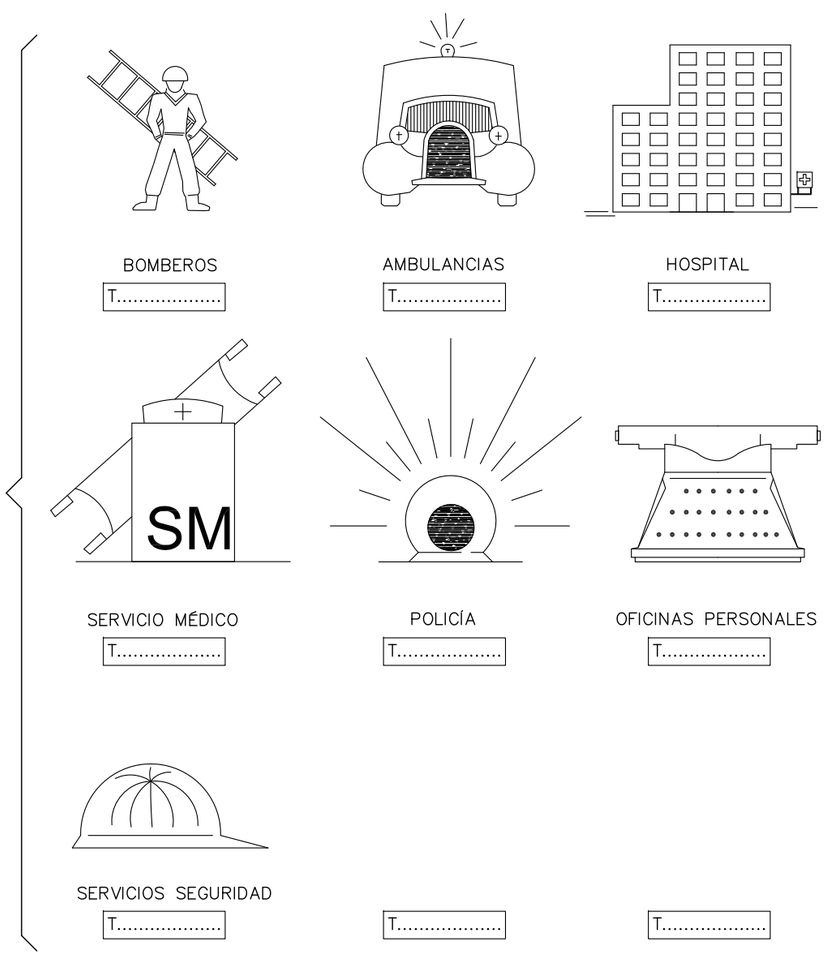
versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL II
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 · Escala: . · Núm.: SS3.2

Exp. ATP: 16034







DELIMITACIÓN ZONAS DE TRABAJO

S/E

–LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON BALLA METÁLICA AUTÓNOMA.

–LA ZONA DE PELIGRODE FÁCIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES.

–NO SE PERMITIRÁ QUE NADIE AJENO A LA OBRA SE APROXIME.

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016

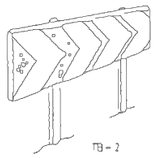
Escala: .

Núm.: **SS3.3**

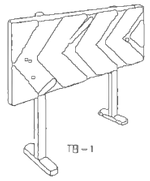
Exp. ATP: 16034

ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN

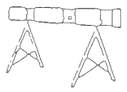
PANELES DIRECCIONALES



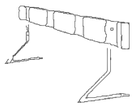
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO

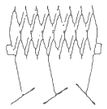


PANEL DIRECCIONAL ALTO

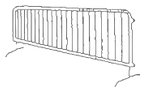


TB-5 PANEL ZONA EXCLIUIDA AL TRÁNSITO



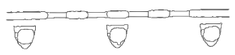


VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

TUBO LUMINOSO N-8





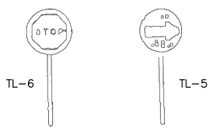
GUIRNALDA TB-13



BALIZA BORDE IZQUIERDO TB-9



BALIZA BORDE DERECHO TB-8

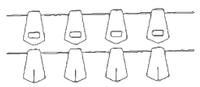


PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN



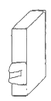
CAPTAFAROS HORIZONTALES "OJOS DE GATO" TB-10

TB-13 CORDÓN BALIZA



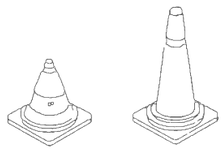
CINTA BALIZA REFLECTANTE







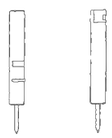
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



CONOS TB-6



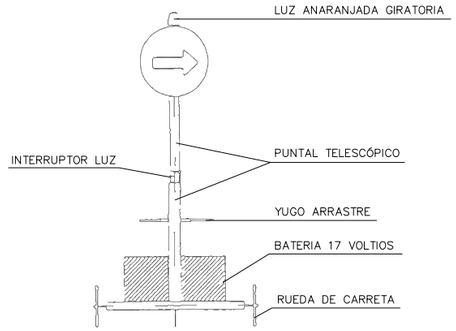
TL-10/11
LUZ AUTÓNOMA
FIJA INTERMITENTE



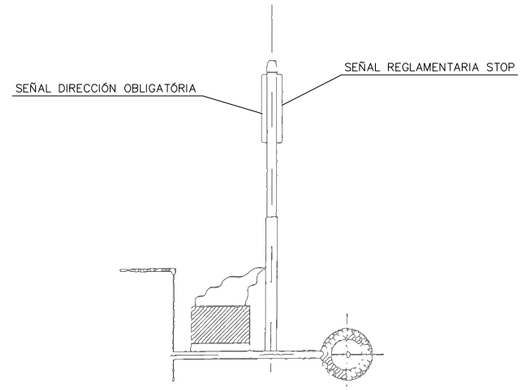
PIQUETE TB-7

HITO TB-8

SEÑAL PORTATIL PARA REGULACIÓN DEL TRÁFICO



VISTA FRONTAL

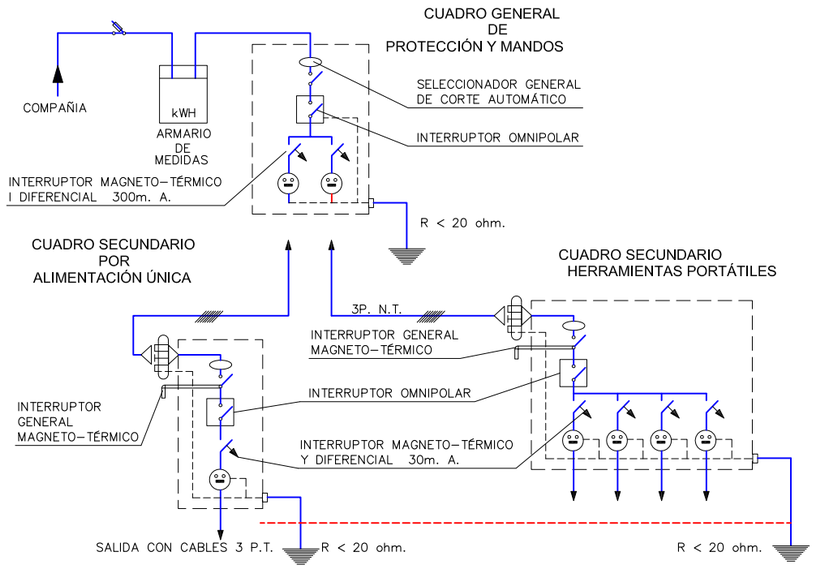


VISTA LATERAL

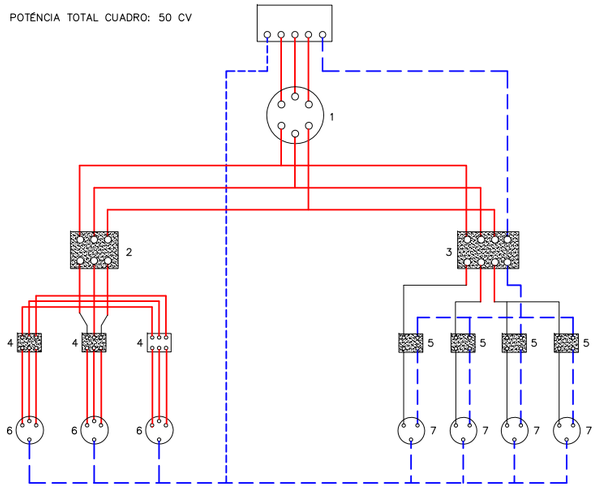
versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 — Escala: . — Núm.: SS3.4

Exp. ATP: 16034



INSTALACIÓN ELÉCTRICA
PROVISIONAL DE OBRA



LEYENDA
Cabeado fases
Cableado neutro
Cableado tierra

Longitudes:

Hasta 10 m.l.: 4 x 10 mm2 + T. 10 mm2.
De 10 a 25 m.l.: 4 x 16 mm2 + T. 16 mm2.
De 25 a 100 m.l.: 4 x 25 mm2 + T. 16 mm2.
De 100 a 250 m.l.: 4 x 25 mm2 + T. 16 mm2.

LEYENDA:

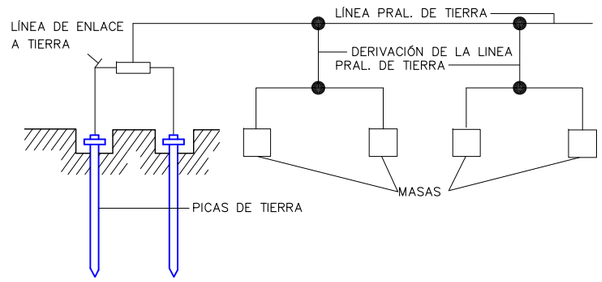
1.– INTERRUPTOR MANUAL 3 x 63 A.
2.– DIFERENCIAL 4 x 63 A. 300 mA.
3.– DIFERENCIAL 4 x 25 A. 30 mA.
4.– AUTOMÁTICO MAGNETO–TÉRMICO 3 x 25 A.
5.– AUTOMÁTICO MAGNETO–TÉRMICO 3 x 15 m A.
6.– BASES TIPO CETACT III + T
7.– BASES TIPO CETACT II + T

CAJA DE MAKROLON
GRIS CON TAPA
TRANSPARENTE

CABLEADO CON
CABLE V–0.6/1.5 KV.

CUADRO SECUNDARIO
POR
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODO

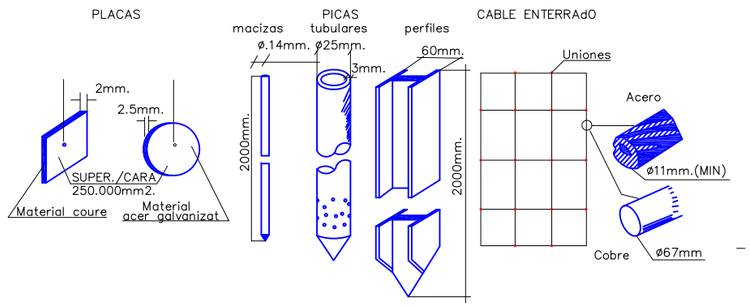


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R=0.8\frac{Q}{P}$
Pica vertical	$R=\frac{Q}{L}$
Conductor enterrado verticalmente	$R=\frac{2Q}{L}$
Q,resistividad del terreno(Ohm–m) P,perímetro de la placa(m) L,longitud de la pica o del conductor (m)	

La resistencia de tierra tendrá que ser de valor tal, que la corriente de fuega no puede dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 v. para locales conductores, 50 v. para locales aislantes.–

PUESTA A TIERRA

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)

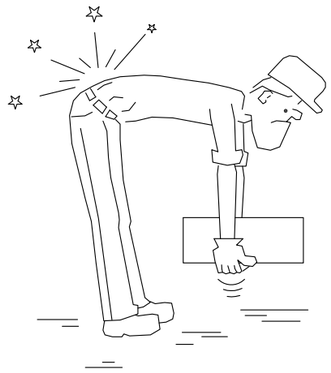
TÍTULO PLANO:
ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN OBRA

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

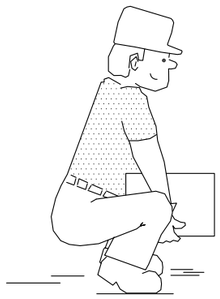
AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016
Escala: .
Núm.: SS3.5

Exp. ATP: 16034



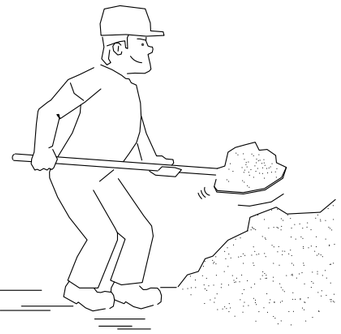
INCORRECTO



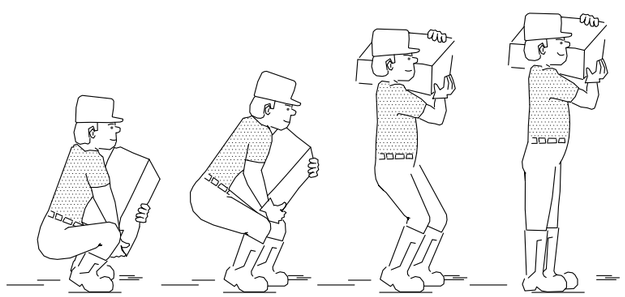
CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



LEVANTAMIENTO CORRECTO DE SACOS

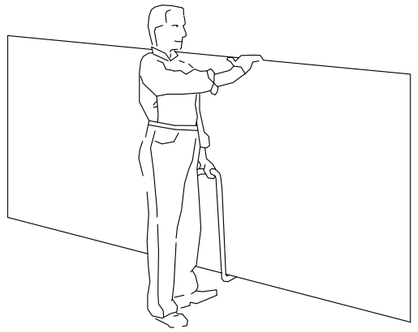
MANIPULACIÓN DE MATERIALES



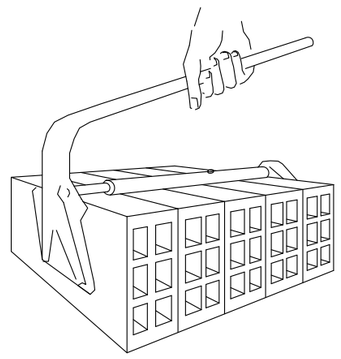
INCORRECTO



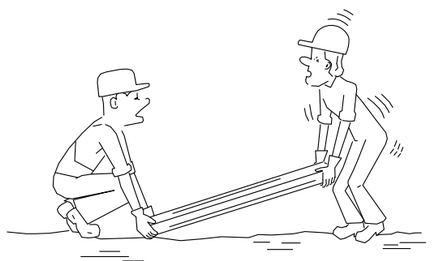
CORRECTO



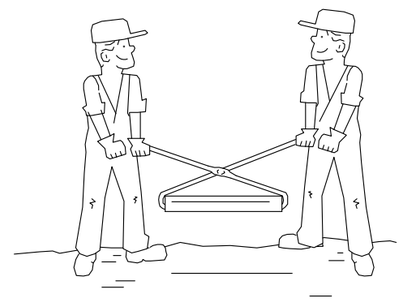
TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS



INCORRECTO



CORRECTO

TRANSPORTE Y ELEVACIÓN MANUAL DE CARGAS

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
HIGIENE POSTURAL

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576

JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

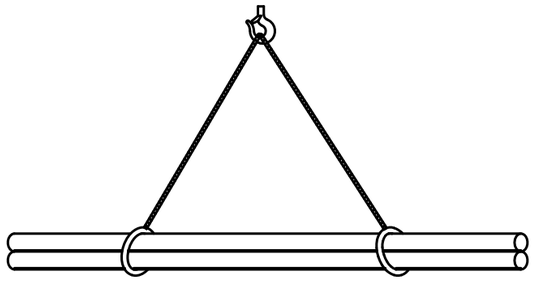
FECHA: NOVIEMBRE 2016

Escala: .

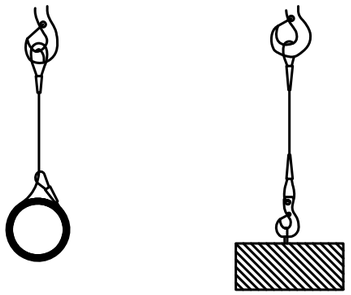
Núm.: **SS3.6**

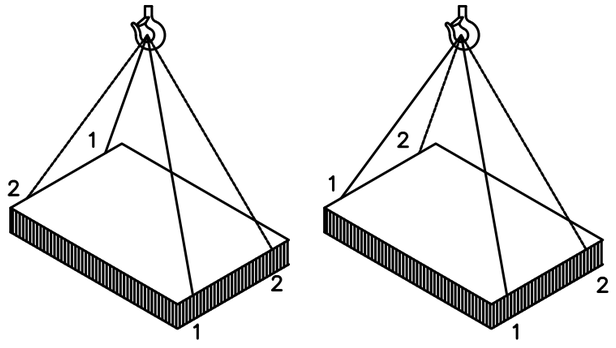
Exp. ATP: 16034

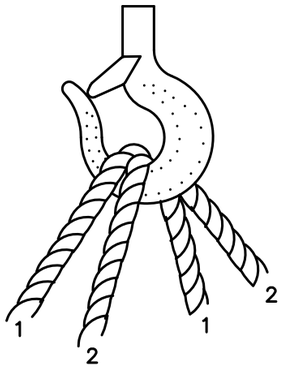
SUSPENSIÓN DE CARGA

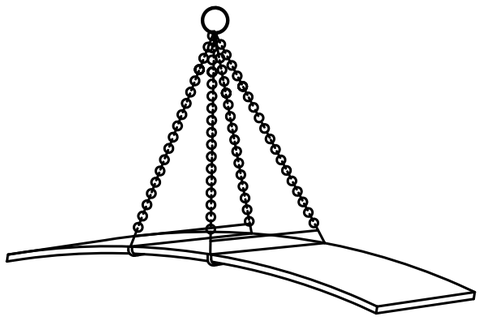


CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

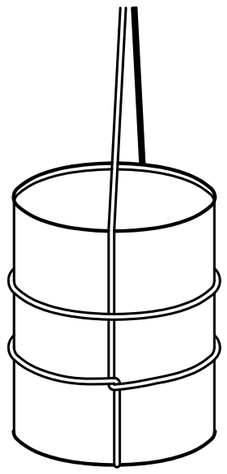






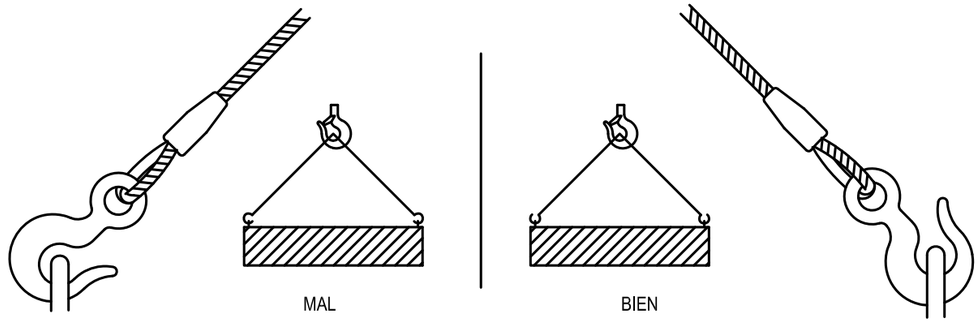


PLANCHA LARGA



AMARRE DE BIDONES

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



versión: - fecha: - modificación: -

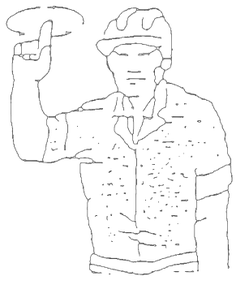
PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MANEJO DE CARGAS SUSPENDIDAS
c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 / Escala: . / Núm.: SS3.7

Exp. ATP: 16034

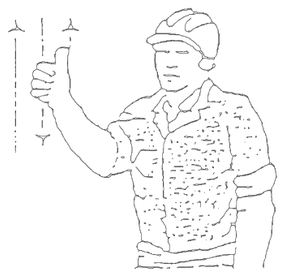
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA PARA GRUAS AUTOPROPULSADAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYAN CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA CAMBIA DE MÁQUINA Y CON MÁS RAZÓN DE UN TALLER A OTRO:
ES NECESÁRIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA
Y DIRIJA CON LAS MISMAS SEÑALES.
LO MEJOR ES SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE SE MUESTRAN A CONTINUACIÓN.

1. LEVANTAR CARGA



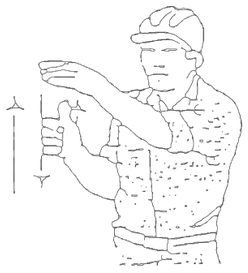
2. LEVANTAR LA PLUMA



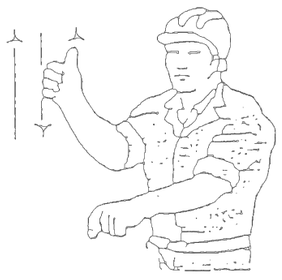
3. LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4. LEVANTAR LA PLUMA LENTAMENTE



5. LEVANTAR LA PLUMA BAJAR LA CARGA



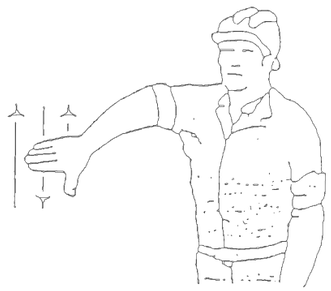
6. BAJAR LA CARGA



7. BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8. BAJAR LA PLUMA



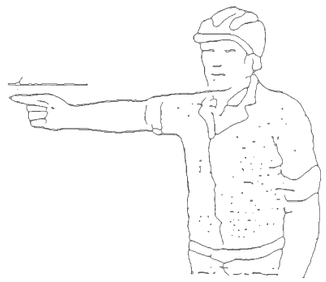
9. BAJAR LA PLUMA LENTAMENTE



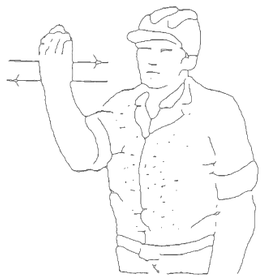
10. BAJAR LA PLUMA LEVANTAR LA CARGA



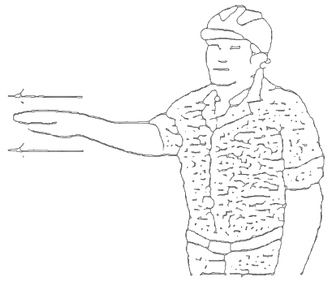
11. GIRAR LA PLUMA EN LA DIRECCIÓN DEL DEDO



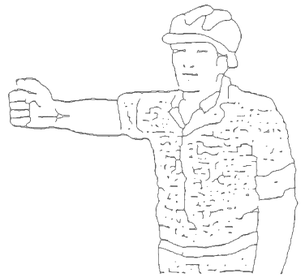
12. AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA



13. SACAR LA PLUMA



14. ENTRAR LA PLUMA



15. PARAR



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE MANIOBRA CON GRÚA
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 / Escala: . / Núm.: **SS3.8**

Exp. ATP: 16034

SEÑALES DE AVERTENCIA DE PELIGRO
REBORDE Y ESQUEMA COLOR NEGRO
FONDO COLOR AMARILLO



SEÑALES DE OBLIGACIÓN
REBORDE Y ESQUEMA COLOR BLANCO
FONDO COLOR AZUL



ESPECIFICACIONES

SEÑALES DE ADVERTENCIA

FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL), BORDES NEGROS.
COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARAANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

SEÑALES DE PROHIBICION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA /TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVE–SANDO EL PICTOGRAMA A 45° RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA

SEÑALES DE OBLIGACION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

FORMA RECTANGULAR O CUADRADO. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFI–CIE DE LA SEÑAL).

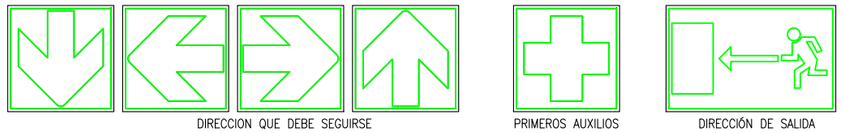
SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPER–FICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE PROHIBICION
REBORDE COLOR ROJO
FONDO COLOR BLANCO
ESQUEMA COLOR NEGRO



SEÑALES DE SALVAMENTO Y CONTRA INCENDIOS
REBORDE Y ESQUEMA COLOR BLANCO
FONDO : COLOR ROJO PARA CONTRA INCENDIOS
FONDO : COLOR VERDE PARA SALVAMENTO



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE OBLIGACIÓN, PROHIBICIÓN Y PELIGRO

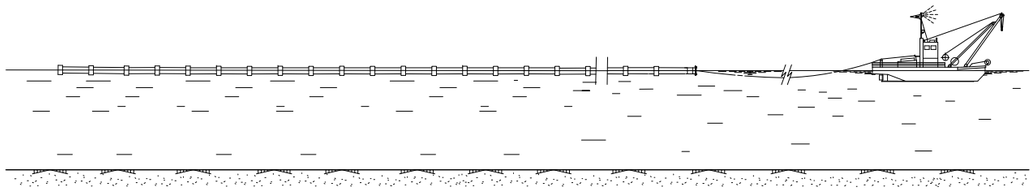
atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

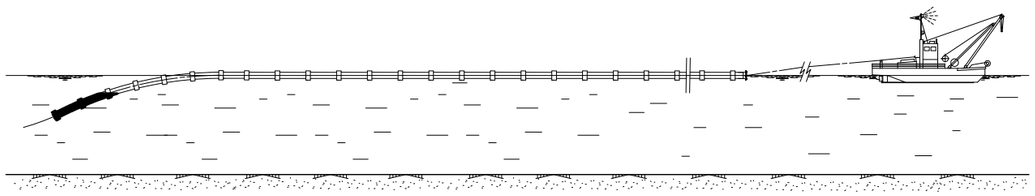
FECHA: NOVIEMBRE 2016
Escala: .
Núm.: SS3.9

Exp. ATP: 16034

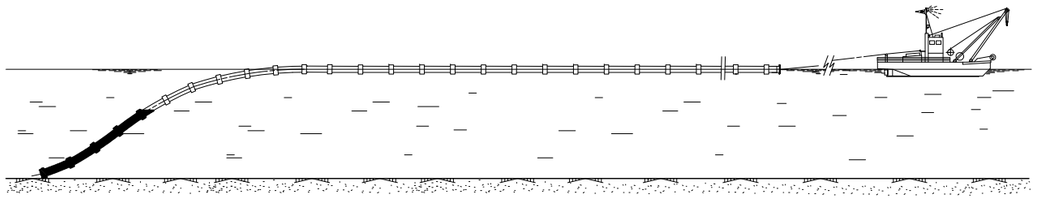
DETALLE DEL LANZAMIENTO DE EMISARIO EN ALTA MAR



FASE - 1

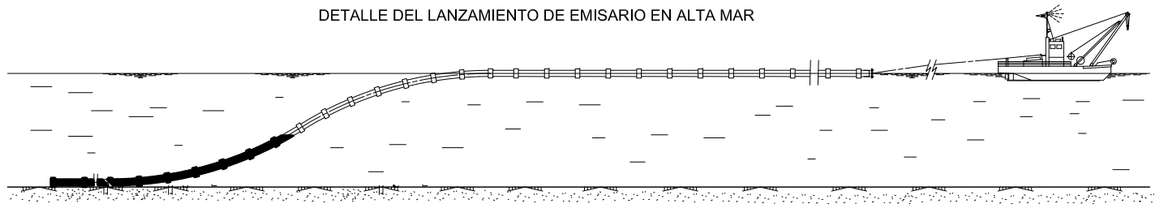


FASE - 2

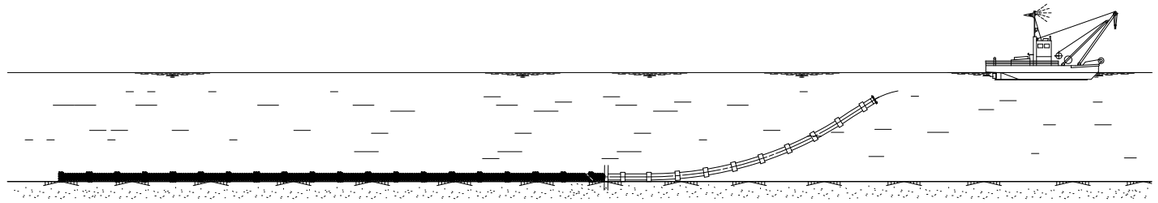


FASE - 3

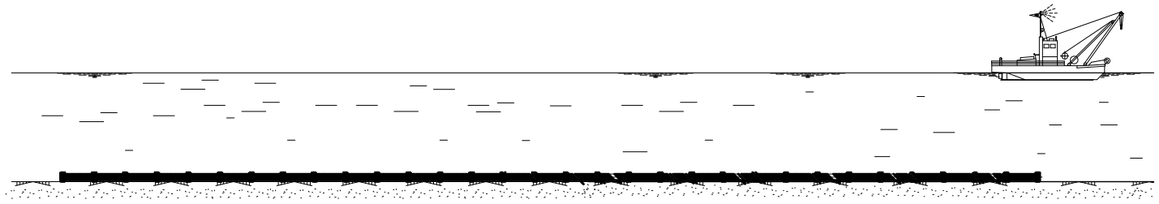
DETALLE DEL LANZAMIENTO DE EMISARIO EN ALTA MAR



FASE - 4



FASE - 5



FASE - 6

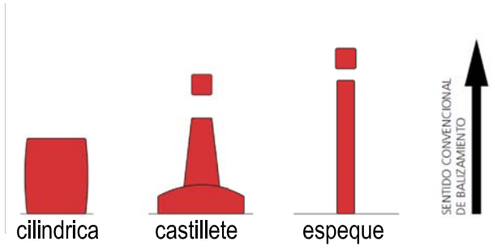
versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LANZAMIENTO DE EMISARIO EN ALTA MAR
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 — Escala: . — Núm.: **SS3.10**

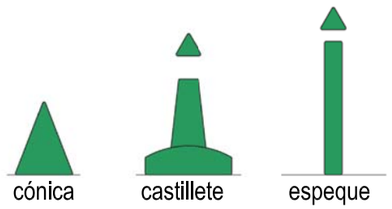
Exp. ATP: 16034

■ MARCAS LATERALES REGIÓN "A"

MARCAS DE BABOR

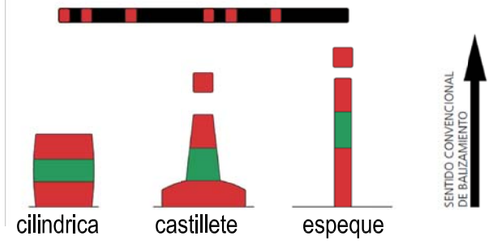


MARCAS DE ESTRIBOR

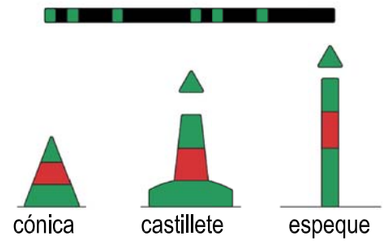


■ MARCAS DE CANAL PRINCIPAL REGIÓN "A"

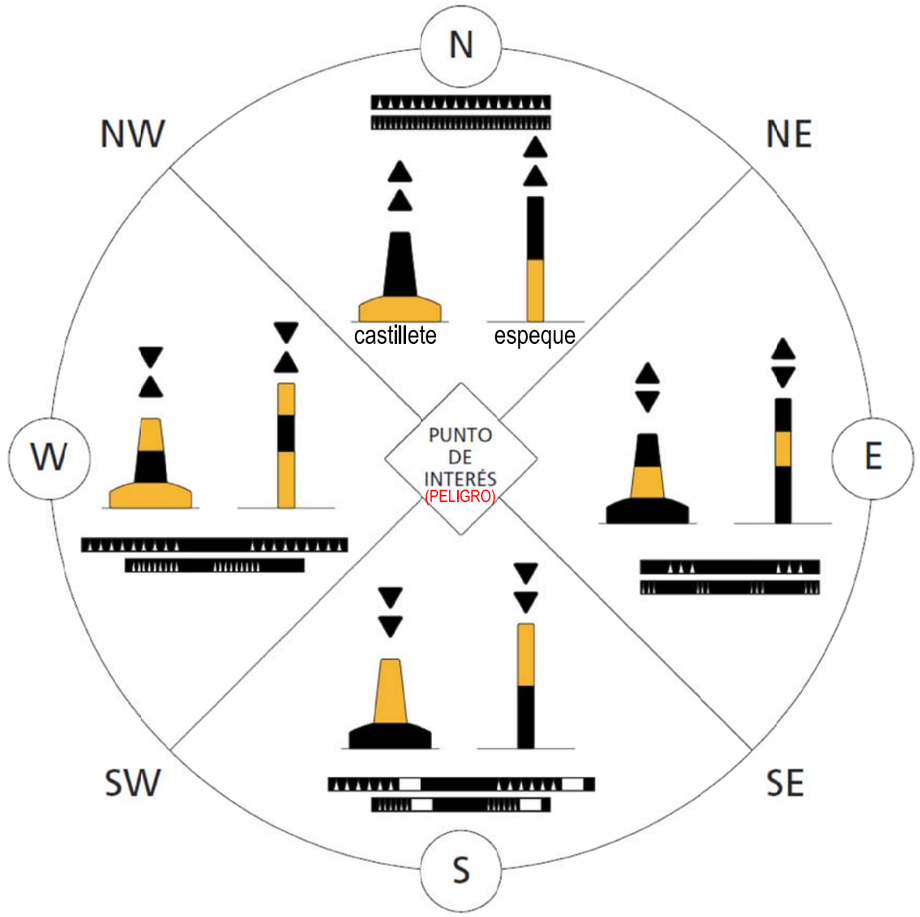
CANAL PRINCIPAL A BABOR



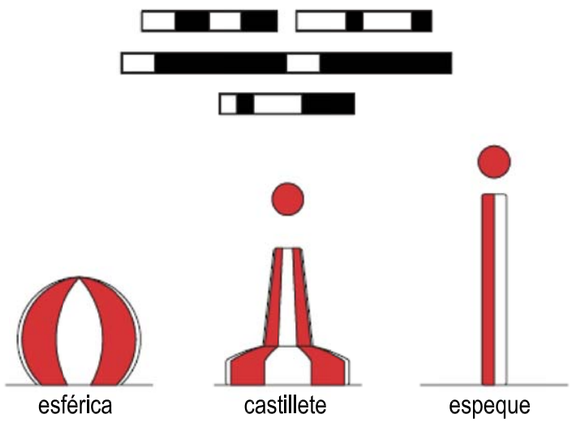
CANAL PRINCIPAL A ESTRIBOR



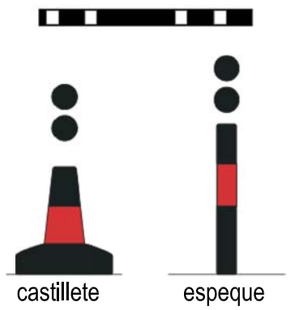
■ MARCAS CARDINALES



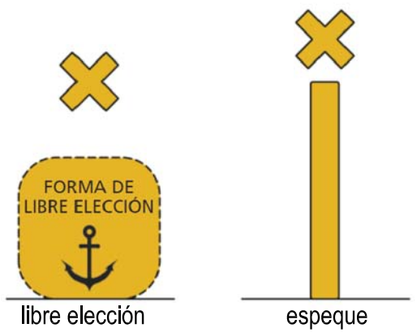
■ MARCA DE AGUAS NAVEGABLES SEGURAS



■ MARCA DE PELIGRO AISLADO



■ MARCAS ESPECIALES



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD BALIZAMIENTO MARÍTIMO
atp — c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 — Escala: . — Núm.: SS3.11

Exp. ATP: 16034

EQUIPOS Y DISPOSITIVOS	MODALIDAD DE BUCEO		
	EN APNEA	AUTÓNOMO	SUMINISTRO DESDE SUPERFICIE
Manómetro		X	X
Profundímetro u ordenador de buceo	X (1)	X	X
Tablas de buceo plastificadas o sistema equivalente		X	X
Reloj	X (1)	X	X
Casco o máscara	X	X	X
Chaleco hidrostático		X	
Arnés de seguridad			X
Tubo de respiración	X		
Dos reguladores independientes		X	
Umbilicales			X
Doble equipamiento o sistema alternativo			X
Botella de gas de reserva o emergencia		X (2)	X
Sistema de comunicación		X	X
Sistema de lastre	X	X	X
Traje de aislamiento térmico	X	X	X
Aletas y guabtes	X	X	X
Cuchillo	X	X	X
Brújula		X	

(1) Más de 12 metros. (2) Si es necesaria descompresión.

Traje aislamiento térmico



Botellas



Botellas



Regulador



Tubo de respiración



Aletas



Arnés



Chaleco



Umbilical



Guantes



Ordenador



Profundímetro



Manómetro



Brújula



Cinturón / Lastres



Cuchillo



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD BALIZAMIENTO MARÍTIMO	
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA. Ingeniero Civil Col. nº9576 / JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: . / Núm.: SS3.12

Exp. ATP: 16034

Anejo nº23. Estudio de seguridad y salud

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE

1 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DE ESTUDIO 1
1.1 NORMATIVA GENERAL 1
1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO GENERAL 2
1.2.1 ESTABILIDAD Y SOLIDEZ 3
1.2.2 CAÍDA DE OBJETOS 3
1.2.3 CAÍDAS DE ALTURA 3
1.2.4 CAÍDA DE CARGAS SUSPENDIDAS 3
1.2.5 VALLA PARA CONTENCIÓN PEATONAL 3
1.2.6 FACTORES ATMOSFÉRICOS 4
1.2.7 VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES 4
1.2.8 INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPO 4
1.2.9 EVACUACIÓN DE ESCOMBROS 4
1.3 NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR 4
1.3.1 HERRAMIENTAS DE CORTE 4
1.3.2 COMPRESOR 5
1.3.3 HORMIGONERA 5
1.3.4 RETROEXCAVADORA 6

2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO 8
2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL 8

3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 9
3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I) 9
3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 10
3.2.1 SEÑALES EN GENERAL 10
3.2.2 SEÑALES DE SEGURIDAD 10
3.2.3 SEÑALES DE TRÁFICO 10
3.2.4 SEÑALES LUMINOSAS 10
3.2.5 SEÑALES ACÚSTICAS 11
3.2.6 SEÑALES GESTICULARES 11
3.2.7 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA 11
3.2.8 EXTINTORES 11
3.2.9 EMBARCACIONES DE TRABAJO 11
3.2.10 CÁMARA HIPERBARÍCA 12

4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN 14
4.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD 14

4.2 COMISIÓN DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD 14
4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN 14
4.4 CONTROL DE ACCIDENTES 15
4.5 LIBRO DE INCIDENCIAS 15
4.6 BRIGADA DE SEGURIDAD 15

5 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE PREVENCIÓN MÉDICA 15
5.1 SERVICIO MEDICO 15
5.2 INSTALACIONES SANITARIAS 16
5.3 PRIMEROS AUXILIOS 16

6 INSTALACIONES GENERALES DE LA OBRA 16
6.1 SERVICIOS HIGIÉNICOS 16
6.2 LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO 17

7 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA 17
7.1 VIGILANCIA DE LA SALUD 17

8 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS 18
8.1 INFORMACIÓN 18
8.2 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 19

9 ESTADISTICAS 19
9.1 INDICES DE CONTROL 19
9.2 PARTES DE DEFICIENCIAS Y ACCIDENTES 19

10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 20

11 LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO 20
11.1 LEGISLACIÓN 20
11.2 NORMATIVA 22
11.3 CONVENIOS 22

12 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA SOCIAL 23

1 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DE ESTUDIO

1.1 NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras. A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos

Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones

- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utilizar
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un plan de obra para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

- Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos y la coordinación de sus servicios de prevención, con atención especial a la concurrencia de actividades
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima, sean propios o por obras distintas

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según proceda (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO GENERAL

Observación preliminar, las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

1.2.1 ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o departe de dichos puestos de trabajo.
- Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

1.2.2 CAÍDA DE OBJETOS

- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco

1.2.3 CAÍDAS DE ALTURA

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

1.2.4 CAÍDA DE CARGAS SUSPENDIDAS

- Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Dispositivos de seguridad de maquinaria:
- Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

1.2.5 VALLA PARA CONTENCIÓN PEATONAL

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2,50 a 3,00 metros, y menores, verticales de 0.90 a 1,10 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálico y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del panel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer la unión con el conjunto, de manera que pueda formarse una valla continua.

1.2.6 FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

1.2.7 VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

- Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Todos los vehículos y toda maquinaría para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuanto, en la medida de los posibles, los principios de la ergonomía.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial, que será debidamente certificada
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, las maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

1.2.8 INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPO

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
  - Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada debidamente certificada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

1.2.9 EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

La evacuación de los productos de excavaciones y demoliciones deberá producirse sobre vertederos autorizados.

1.3 NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR

1.3.1 HERRAMIENTAS DE CORTE

Causas de los riesgos:

- Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.
- Rebabas en el filo de corte de la herramienta.

- Extremo poco afilado.
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.
- Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.
- Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
- No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección:

- En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

1.3.2 COMPRESOR

- Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.
- Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.
- Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.
- No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.
- No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.
- En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.
- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO2.

1.3.3 HORMIGONERA

- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
- Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
- La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

- La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
- El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
- La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.
- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
- Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
- La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
- El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
- La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

1.3.4 RETROEXCAVADORA

Funciones de los operadores de las máquinas:

- Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.
- Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.
- El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.
- El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
- En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.
- Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.
- Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.
- El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.
- Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
- Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.
- La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
- En las maniobras únicamente prestará atención al señalista.

Al repostar o parar la máquina:

- Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.
- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
- El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
- Colocar los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

Cambios del equipo de trabajo:

- Elegir un emplazamiento llano y despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.
- Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo:

- Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

Transporte de la máquina:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud y tara del remolque así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.
- Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar el equipo articulado en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Anclar sólidamente las ruedas y eslingar en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de julio[1] indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo. Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas. Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores. Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejare su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento. En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

1. Estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4. Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

[1] Modificado por R.D. 2177/04

3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I)

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando se produzcan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por si mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

Todos los Equipos de Protección Individual se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1407/1992, de 20 de noviembre y su posterior modificación en el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual , contando con certificado CE.

Los equipos y sus embalajes tendrán estampado de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca “CE”

Los equipos de protección individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

La utilización de los equipos de protección individual se ajustará a lo indicado en el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los manuales de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante, estarán a disposición de los trabajadores.

Antes de la utilización de cualquier equipo, se comprobará que se encuentra correctamente montado y se regulará y adaptará a la talla del usuario. También se comprobará que no presenta signos visibles de envejecimiento o deterioro. Se rechazarán todos aquellos equipos que hayan sufrido alteraciones en su aspecto.

Todos los equipos que hayan sufrido un trato límite, es decir, al máximo para el que fueron concebidos (por ejemplo un accidente) o que hayan adquirido más tolerancias o holguras de las admitidas por el fabricante, serán desechados y repuestos inmediatamente, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Los EPI tendrán fijado por el fabricante la fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes, desechándose a su término.

En el almacén de la obra se dispondrá de cantidades suficientes de los distintos Equipos de Protección Individual para dotar al personal que los precise. Se controlará la disponibilidad de cada equipo para poder realizar las reposiciones necesarias.

Los equipos de protección individual deberán cumplir las siguientes normas:

- Cascos de protección EN 397/95
- Protección respiratoria EN 132/99
- Protección ocular EN 165/95
- Protección auditiva EN 305-(1,2)/02
- Protección contra caída de altura EN 341/92 EN 353-1/02
- Protección para pies y piernas EN 346/92, EN 347/92, EN ISO 2035/04

- Ropa de protección EN 340/93

Control de protecciones personales.

Cada trabajador que reciba prendas o elementos de protección personal, firmará un documento justificativo de su recepción.

En dicho documento constará el tipo y número de prendas o elementos entregados, así como la fecha de entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se indiquen.

3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

3.2.1 SEÑALES EN GENERAL

Las señales adoptarán las formas y colores de la señalización internacional de carreteras, de las normas UNE 4.083, 101.175 y 48.103, de las recomendaciones ISO R-408 y R-557 y de lo dispuesto en el R.D. 485/1.997 de 14 de Abril.

Deberán tener asimismo dimensiones normalizadas de acuerdo a las necesidades que deban satisfacer.

Su ubicación y sistema de fijación serán tales que permitan su observación a la distancia de seguridad suficiente (especialmente en las señales de prohibición y advertencia) y que garanticen su durabilidad a lo largo de toda la ejecución de la obra.

3.2.2 SEÑALES DE SEGURIDAD

Siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, se dispondrá de un sistema de señalización adecuado. Las señales, cintas, balizas y boyas cumplirán con la normativa vigente.

Dicho sistema cumplirá lo especificado en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se colocarán señales de seguridad para:

- Llamar la atención a los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores sobre determinadas situaciones de emergencia que requiera medidas de protección.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

3.2.3 SEÑALES DE TRÁFICO

Estarán de acuerdo con la normativa vigente de señalización de carreteras Norma 8.3 I.C.

3.2.4 SEÑALES LUMINOSAS

La intensidad luminosa debe ser tal que se perciba claramente la señal sin llegar a producir deslumbramiento.

No deben utilizarse al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan originar confusión ni utilizar una señal cerca de otra iluminación similar.

Cuando se utilizan para indicar peligros graves, deben ser objeto de revisiones especiales o provistas de una lámpara de repuesto.

Si el dispositivo puede emitir una señal continua o intermitente, se utilizará la intermitente para indicar un mayor peligro o una mayor urgencia de la acción a realizar.

3.2.5 SEÑALES ACÚSTICAS

Estas señales deben tener un nivel sonoro superior al ruido ambiental de manera que resulten claramente audibles, es decir, que se puedan oír, por lo que no deben utilizarse cuando el ruido ambiental sea muy elevado.

Si el dispositivo puede emitir una señal continua o intermitente, se utilizará la intermitente para indicar un mayor peligro o una mayor urgencia de la acción a realizar.

Como excepción a esta norma, el sonido de una señal acústica de evacuación debe ser continuo.

3.2.6 SEÑALES GESTICULARES

Son movimientos o disposiciones de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Las señales gesticulares deben ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y claramente distinguibles de cualquier otro gesto.

La persona que emite las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras.

3.2.7 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos en la época más seca del año.

3.2.8 EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, debiendo estar revisados al comienzo de la ejecución de las obras y someterse a revisiones periódicas cada seis (6) meses por técnicos competentes.

Los extintores de incendios, emplazados en los diferentes tajos de obra, estarán fabricados en acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados, sin rebajas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y estarán dotados de manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá observar su estado de carga.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén a disposición para su uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares que no presenten obstáculos alrededor del aparato y en todo caso se señalizará su presencia mediante la señal adecuada, especialmente en el caso de que existen obstáculos que dificulten su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,2 medida desde el suelo a la base del extintor.

Para su mayor versatilidad y evitar dilataciones por titubeos, los extintores serán sólo de sos tipos:

3.2.9 EMBARCACIONES DE TRABAJO

Dispondrán de suficientes salvavidas, bengalas de aviso y radio VHF, conectada con estación en tierra. Los salvavidas dispondrán de cuerda de longitud tal que facilite el rescate.

3.2.10 CÁMARA HIPERBARÍCA

La cámara hiperbárica tendrá las siguientes características como mínimo:

Características

Material ..... Acero-C

Diámetros..... 1.300 mm a 1.800 mm

Longitud total..... 3.400 mm a 4.000 mm

Cámara ..... 2.400 mm a 3.000 mm

Antecámara..... 1.000 mm

Diámetro puertas..... 700 mm (800 mm cuando dispone de bayoneta ADivp-1)

Diámetro paso medicamentos .... 300 mm

Peso equipo base..... 1.300 kg (800 Kg en aluminio)

Equipamiento

Interiormente en cámara

- Una litera y dos asientos abatibles, con cojines y colchoneta tapizados de material ignífugo y antiestático.
- Cuatro mascarillas hiperbáricas para oxígeno, con sus correspondientes válvulas de regulación.
- Tres puntos de luz.
- Un intercomunicador, conexionado con el cuadro de mando.
- Un intercomunicador completo de reserva, conexionado con el cuadro de mando.
- Un silenciador / amortiguador de ruido en las tuberías de presurización.
- Un sistema de exhaustación al exterior del oxígeno de mascarillas, con válvula de regulación.
- Una válvula interna en cada servicio, de corte.
- Higrómetro
- Termómetro
- Extintor hiperbárico de 6l
- Accesorios de aseo personal

Interiormente en antecámara:

- Un asiento abatible con cojín de material ignífugo.
- Dos mascarillas hiperbárica para oxígeno, con válvula de regulación.
- Un punto de luz.
- Un intercomunicador, conexionado con el cuadro de mando.
- Un silenciador / amortiguador de ruido en las tuberías de presurización.
- Una válvula de compensación para apertura rápida de la puerta de la cámara.
- Segundo equipo de comunicaciones en paralelo.

Cuadro de mandos:

- Adosado a la cámara está el cuadro de mandos de diseño compacto, agrupando los servicios por compartimentos (cámara - antecámara). Su distribución es la siguiente:
- Parte superior, reservada para manómetros y demás instrumentos (termómetro, manómetros, analizador de oxígeno, etc.)
- Parte intermedia, válvulas de suministro de oxígeno, interruptores luces, etc.

- Parte inferior, valvulería en general, ataques y exhaustaciones aire, exhaustación respiración, ventilación cámara con control por caudalímetro.
- Analizador de oxígeno 0-100%
- Doble sistema de comunicación oral.
- Paso de alimentos con válvula de doble seguridad "Ibercosafe"
- Equipos auxiliares
- Silenciadores especiales para los ataques y exhaustaciones.
- Extintor Hiperbárico IBERCO
- Tercer manómetro (reserva) en cuadro, valido para cámara y antecámara.
- Analizador de CO2 0-10% Precisión 0,1, para control de la atmósfera interior.
- Calefacción eléctrica
- Servomandos IBERCOMATIC – 2.000, para manejo más cómodo.
- Aire acondicionado, por agua fría y/o caliente.
- Sistema de eliminación de CO2 con cal sodada.
- Manómetro de presión interior, instalado en Cámara.
- Circuito cerrado de TV para visión del interior cámara, en B/N
- Circuito cerrado de TV para visión del interior cámara, en Color
- Tren de filtración (Prefiltro + Partículas + Carbón activo) con manómetro diferencial.
- Cuadro de ataque de aire Alta / Baja presión, con reductoras.
- Presurización independiente de aire en alta presión.
- Cuadro eléctrico con diferencial, magneto-térmico y cargador de batería de 12 v / 45 Ah
- Batería de 12 V / 45 Ah
- Mascarillas buco-nasales adicionales (repuesto).
- Colector de X + X botellones de aire (10 válvulas A.P.) + manómetro
- Colector de Y + Y botellón de Oxígeno (4 válvulas A.P.) + manómetro
- Teléfono autoexcitado de emergencia,
- Bastidor con 4 ruedas para desplazamientos sobre superficies lisas.
- Acoplamiento OTAN de bayoneta para cartuchos hiperbáricos estándar.

Especificaciones

Datos técnicos:

- Presiones de trabajo Pt = 6 bar.
- Presión de prueba = 1,5 x Pt bar
- Temperatura de diseño = -5 ºC hasta + 50 ºC.
- Código de diseño = ASME VIII-Div. 1 y Det Norske Veritas
- Ensayos No Destructivos
- Radiografiado: 100 % longitudinales y circunferenciales.
- Medición de Espesores: Para control, detección de hoja.
- Ultrasonidos : Soldadura del fondo intermedio
- Líquidos penetrantes : Couplings y mirillas
- Pruebas hidráulicas: Tres (Cámara, Antecámara y Paso alimentos)

- Pruebas neumáticas : Tres
- Pruebas de funcionamiento : Sí

Instrumentos:

Manómetro cámara	WIKA, Clase = 0,6 (Precisión 0,5 %)
	Escalas = 0 – 9,8 bar y 0 – 100 m.c.a.
Manómetro antecámara	WIKA Clase = 0,6 (Precisión 0,5 %)
	Escalas = 0 – 9,8 bar y 0 - 100 m.c.a.

Caudalímetro de 10 a 500 l/min

Valvulería y accesorios:

Válvulas ataque y exhaustación	Tipo aguja, Latón.
Válvulas de corte y emergencia	Tipo bola, Latón.
Accesorios	Tipo Ermeto, Latón.
Tuberías	Cobre, diferentes diámetros.

Para el oxígeno todas las válvulas serán de aguja y desengrasadas.

4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, lo disponga el Convenio Colectivo Provincial.

Por este tipo de obras, incluidas en las actividades de construcción con riesgos incluidos en el Anexo II, se deberá contar con un Servicio de Prevención.

4.2 COMISIÓN DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Se formará una Comisión de Coordinación en materia de Seguridad y Salud, con participación de representantes de las distintas empresas que trabajan en la obra.

Sus funciones básicas son:

- Coordinar las medidas de Prevención entre las distintas empresas.
- Sugerir cuantas medidas considere necesarias para mejorar las condiciones generales de trabajo en la obra.
- Fomentar, promover y organizar cursos de Formación a todos los trabajadores.

Cada subcontratista deberá nombrar un responsable de Prevención, que se integrará en esta Comisión.

4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN

En todos los centros de trabajo y obras en los que existan representantes de personal, por propia elección entre ellos mismos podrán designar Delegado/s de Prevención.

El número de Delegados de Prevención que deben designarse, será el correspondiente al exigido por el Art. 35 apartados 2 y 3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las competencias de los Delegados de Prevención, vienen definidas en el Art. 36 de la Ley.

4.4 CONTROL DE ACCIDENTES

Se llevará en obra (calculados con carácter mensual) los índices habituales de control de accidentes, a saber:

- Índice de incidencia: Número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.
- Índice de frecuencia: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.
- Índice de gravedad: Número de jornadas perdidas por cada 1000 horas trabajadas.
- Duración media de incapacidad: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Para el control de los accidentes de trabajo, se rellenará un parte por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, independientemente del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos oficiales, en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora del accidente, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causante del accidente y normas o medidas preventivas a tener en cuenta para evitar su repetición.

El parte deberá ser confeccionado por el responsable de seguridad en la obra por parte del Contratista, siendo enviada copia del mismo al Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, a la Dirección Facultativa, al Constructor o Contratista principal y al Comité o Delegado de Prevención.

Además de estos partes de accidente, el responsable de seguridad de la obra emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obras, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada al Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, a la Dirección Facultativa, al Constructor o Contratista principal y al Comité o Delegado de Prevención.

4.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

El Libro de Incidencias deberá estar permanentemente en obra a disposición de la Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, la Dirección Facultativa, Constructor o Contratista Principal y Subcontratistas, los Técnicos del Gabinete de Seguridad y Salud, los miembros del Comité de Seguridad y Salud y los representantes de los trabajadores si los hubiera (si no hubiese Comité de Seguridad) los cuales podrán anotar la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas que figuran en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra que deberá redactarse en base a este Estudio de Seguridad y Salud.

4.6 BRIGADA DE SEGURIDAD

La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad para instalación, mantenimiento y reparación de las protecciones colectivas y de la señalización.

5 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE PREVENCIÓN MÉDICA

5.1 SERVICIO MEDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado, así como un servicio médico especializado en trabajos de buceo durante las operaciones de buceo, adscrito al centro suministrador de la cámara hiperbárica o mancomunado.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Para la realización de cualquier tipo de operaciones en ambiente hiperbárico (buceo profesional, deportivo, recreativo o de cualquier otra índole) es imprescindible el tener garantizada la asistencia en una cámara hiperbárica donde poder realizar el adecuado tratamiento en caso de accidente. A esta cámara debe poder accederse en un plazo máximo de dos horas desde la aparición de los primeros síntomas (o sin ellos en el caso de la omisión de una parada de descompresión) por cualquier medio de transporte. Según ORDEN de 14 de Octubre de 1997 del MINISTERIO DE FOMENTO , por la que se aprueban las

normas de seguridad para el ejercicio de las actividades subacuáticas en todo el estado español (BOE nº 280).

Por tanto, se deberá disponer de un CONTRATO DE DISPONIBILIDAD DE CÁMARA, que asegure la obtención de los permisos necesarios para el ejercicio de la actividad, y la operatividad de la cámara hiperbárica en el transcurso de dicha actividad. Estos contratos corren a cargo de las empresas, clubes de buceo o particulares que los soliciten y no a cargo de las de las entidades aseguradoras, que sólo cubrirían los gastos de los tratamientos necesarios en caso de accidente (tras verificar los datos de la póliza del asegurado y siempre que contemple este tipo de tratamiento y el asegurado no incurra en alguna ilegalidad que la invalide).

5.2 INSTALACIONES SANITARIAS

Se dotará a la obra de un botiquín debidamente equipado en cada tajo de obra, que se revisará mensualmente reponiéndose lo consumido.

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el R.D. 486/1997 debiendo estar atendido por persona cualificada, que al menos haya seguido un cursillo sobre primeros auxilios.

5.3 PRIMEROS AUXILIOS

Deberá haber permanentemente en cada tajo algún trabajador que conozca las técnicas de socorrismo y primeros auxilios, impartiéndose cursillos en caso necesario.

6 INSTALACIONES GENERALES DE LA OBRA

6.1 SERVICIOS HIGIÉNICOS

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.
- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.
- Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

6.2 LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
- Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

7 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA

7.1 VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo. Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador. No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada. El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico

especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo. Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran. En el caso de este proyecto, se deberán establecer botiquines con acceso inmediato en cada una de las zonas en que se registre actividad.

Será obligatorio colocar en lugar visible relación de los centros médicos a los que se deber acudir en caso de accidente, con indicación clara de la ruta de evacuación y accesos al centro de salud. También se hará indicación de los teléfonos de urgencias sanitarias o de otro tipo cuyo uso pueda llegar a ser necesario.

8 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

8.1 INFORMACIÓN

Cualquier trabajador que sea dado de alta en la obra, recibirá por parte del Vigilante de Seguridad/Prevención la siguiente información:

- Política de Prevención de la empresa.
- Riesgos existentes en la obra.
- Medidas de protección a su alcance.
- Existencia y posibilidad de consulta del Plan de Seguridad y Salud.
- Disponibilidad del Vigilante de Seguridad/Prevención para contestar a las consultas y canalizar las propuestas que se hagan.

Se entregará a cada trabajador, la siguiente documentación:

- Ficha de Normas Generales de Seguridad, que contiene las Normas Generales que cualquier trabajador debe respetar en la obra.

- Ficha de uso de equipos de Protección Individual, que contiene una descripción de los equipos de protección individual que generalmente se usan en las obras.

Asimismo se le entregarán los equipos de protección individual necesarios para realizar su trabajo, haciéndole la advertencia de que si surgiera algún trabajo puntual que exigiera otros medios de protección, deberá solicitarlos en las oficinas de obra.

- Fichas de Información de Riesgos por oficios, que contienen la descripción de riesgos específicos de cada oficio, las medidas de prevención, el uso de equipos de protección individual y los elementos de protección colectiva.
- En el caso de subcontratistas se le entregarán a su representante, las fichas citadas anteriormente para que las reparta entre sus empleados, firmando también el recibo correspondiente.
- En el caso de que los empleados del subcontratista no dispusieran de las protecciones y equipos de seguridad necesarios, les serán suministrados directamente por el Contratista principal de la obra, firmando cada trabajador el recibo correspondiente.

8.2 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe. Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario. La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores. En todo caso, los contratistas y autónomos que participen en la obra estarán en condiciones de acreditar documentalmente dicha formación.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva

9 ESTADISTICAS

9.1 INDICES DE CONTROL

Incidencias: número de siniestros con baja laboral por cada 100 trabajadores.

Índice de frecuencia: número de siniestros con bajas por cada millón de horas trabajadas.

Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Duración media de la incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

9.2 PARTES DE DEFICIENCIAS Y ACCIDENTES

Los partes de deficiencias observadas y accidentes, recogerán como mínimo los siguientes datos:

Partes de deficiencias:

- Identificación de la obra
- Fecha de la deficiencia
- Lugar o tajo en el que se ha hecho la observación
- Breve informe sobre la deficiencia observada
- Posibles medidas para su solución

- Partes de accidentes:
- Identificación de la obra
- Fecha del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría y oficio del accidentado
- Lugar en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Gravedad del accidente
- Posible especificación de fallos humanos
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente
- Breve informe preliminar sobre las actuaciones inmediatas adoptadas y la manera de haberlo evitado.

Todos los partes se ordenarán por fechas y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité o Vigilante de Seguridad y las normas ejecutivas emitidas para subsanarlas. Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual

10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Dicho Plan de Seguridad y Salud será presentado a la Dirección de Obra y Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra para su informe y aprobación. Cualquier posterior modificación al mismo, deberá seguir idéntico trámite de informe y aprobación por parte del Director de Obra, Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra y de la Administración.

11 LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

11.1 LEGISLACIÓN

- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de enero)
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo núm. 155: Seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre)
- Prescripciones de seguridad en las industrias de la edificación (Convenio de la O.I.T. núm. 62)
- Normas tecnológicas de la edificación “NTE” (Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre y O.M. DE 27/09/74)
- Normas U.N.E.
- Vaciado (Norma Tecnológica NTE-ADV/1976)

- Zanjas y pozos (Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril)
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo)
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio)
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril)
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18/09/02
- Extintores de incendios (ITC MIE-AP5, aprobada por O.M. de 31-5-1982)
- Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Ley General de Seguridad Social
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley General Tributaria y Resolución 2/2004 de 16 de julio.
- Ley 54/ 2003 reforma del marco normativo de la P.R.L.
- R.D.171 /2004 de desarrollo del Art.24 de la L.P.R.L.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 204 Sábado 25 agosto 2007
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. BOE núm. 68 de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción. BOE núm. 197 de 17 agosto 2007
- Orden de 14 de Octubre de 1997 por la que se aprueba las Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas, modificada por la Orden de 20 de Enero de 1999

11.2 NORMATIVA

- Código técnico de la edificación.
- Normas UNE vigentes de aplicación

11.3 CONVENIOS

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

- Convenio n° 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio n° 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- Convenio n° 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).
- Convenio n° 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio n° 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

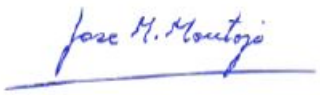
12 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA SOCIAL

El Contratista, como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que puedan dictar durante su ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras, incluso para los trabajadores de subcontratas. El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones están vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia social

Palma de Mallorca, noviembre de 2016





Emilio Pou Feliu

Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales

Colegiado nº 9.576

José Mª Montojo Montojo

Ingeniero Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº:6.640

Anejo nº23. Estudio de seguridad y salud

PRESUPUESTO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL ANEJO 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 4.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
4.01.01	**u CASCO HOMOLOGADO**								
	Casco homologado								
		15				15,00			
							15,000	8,35	125,25
4.01.02	**u CALZADO DE SEGURIDAD**								
	Par de botas de seguridad impermeables de lona, puntera reforzada de acero .								
		15				15,00			
							15,000	25,41	381,15
4.01.03	**u PAR DE GUANTES DE NEOPRENO**								
	Par de guantes de neopreno								
		15				15,00			
							15,000	3,26	48,90
4.01.04	**u CHALECO REFLECTANTE**								
	Chaleco reflectante								
		15				15,00			
							15,000	6,18	92,70
4.01.05	**u CINTURÓN POTAHERRAMIENTAS**								
	Cinturón portaherramientas, homologado CE.								
		10				10,00			
							10,000	23,64	236,40
4.01.06	**u CHALECO SALVAVIDAS**								
	Chaleco salvavidas con material flotante de nylon.								
		10				10,00			
							10,000	62,19	621,90
4.01.07	**u EQUIPO DE BUCEO COMPLETO**								
	Equipamiento mínimo obligatorio, amortizable. - Gafas o facial ligero de buceo - Dos reguladores independientes - Sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva - Guantes de trabajo - Cuchillo - Aletas - Recipientes con doble grifería - Chaleco hidróstatico equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procendente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo - Traje húmedo o seco de vólumen variable en función de las condiciones ambientales - Reloj - Profundímetro - Cinturón de lastre - Brújula - Juego de tablas oficiales plastificado o sistima digital equivalente								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
		5				5,000			
							5,000	1.077,09	5.385,45
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.01.....								**6.891,75**
	SUBCAPÍTULO 4.02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
4.02.01	**u SEÑAL DE PELIGRO TIPO "A" 0,90 m**								
	Señal de peligro tipo "A" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.								
		5				5,00			
							5,000	12,82	64,10
4.02.02	**u SEÑAL PRECEPTIVA TIPO "B" 0,90 m**								
	Señal preceptiva tipo "B" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.								
		5				5,00			
							5,000	14,58	72,90
4.02.03	**u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL**								
	Panel direccional tipo provisional de 1,95x0,45, segun tipologia m.o.p.u.								
		5				5,00			
							5,000	23,27	116,35
4.02.04	**u CONO PARA BALIZAMIENTO REFLECTANTE**								
	Cono para balizamiento reflectante de 50 cm segun tipologia MOPU.								
		20				20,00			
							20,000	2,96	59,20
4.02.05	**u LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA**								
	Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica, segun especificaciones y módulos del MOPU.								
		10				10,00			
							10,000	6,07	60,70
4.02.06	**m BANDA BICOLOR ROJO/BLANCO**								
	Banda bicolor rojo-blanco para señalización, totalmente colocada.								
		1	400,00			400,00			
							400,000	0,36	144,00
4.02.07	**u SEÑAL INFORMATIVA NORMALIZADA 0,30x0,30 m**								
	Señal informativa normalizada 0,30x0,30 m								
		10				10,00			
							10,000	8,66	86,60
4.02.08	**m VALLA METÁLICA**								
	Valla metálica normalizada de 2,50x1,10 mts.								
		1	300,00			300,00			
							300,000	2,32	696,00
4.02.09	**h TRABAJOS SUBMARINOS VIGILANCIA**								
	Oficial 1ª (buzo) en labor de vigilancia, recurso preventivo y medio de socorro.								
		40				40,00			

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
							40,000	75,01	3.000,40
4.02.10	**m PASARELA Y BARANDILLA**								
	Proteccion de coronación de encofrado mediante pasarela y barandilla perimetral con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.								
		5				5,00			
							5,000	24,97	124,85
4.02.11	**u BOYA SEÑALIZACIÓN MARINA**								
	Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud. Incluso parte proporcional de fondeo, incluyendo transporte con medios marinos hasta punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenaje.								
		20				20,000			
							20,000	62,76	1.255,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.02.....								**5.680,30**

SUBCAPÍTULO 4.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.03.01	**mes CASETA PREFABRICADA PARA OFICINA DE OBRA**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina dotada con mesa y sillas. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.								
		4				4,00			
							4,000	257,42	1.029,68
4.03.02	**mes CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS Y VESTUARIOS DE OBRA**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada de 10 m² dotada de un inodoro-water e instalación completa y taquillas para los trabajadores. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.								
		4				4,00			
							4,000	332,93	1.331,72
4.03.03	**mes CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA**								
	Caseta prefabricada para comedor de obra de 6,00 x 2,40 x 2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Dos ventana de 0,84 x 0,80m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica 220 V. Con automático. Con taquillas para los trabajadores.								
		4				4,00			
							4,000	369,36	1.477,44
4.03.04	**u MESA AUXILIAR**								
	Mesa auxiliar metálica y tablero superior de melamina, colocada.								
		2				2,00			
							2,000	57,25	114,50

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
4.03.05	**u BANCO**								
	Banco de polipropileno para cinco personas, con soportes metálicos, colocado.								
		3				3,00			
							3,000	174,95	524,85
4.03.06	**u CONTENEDOR DE BASURA 130 L**								
	Contenedor de basura de 130 l.								
		3				3,00			
							3,000	44,03	132,09
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.03.....								**4.610,28**
	SUBCAPÍTULO 4.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
4.04.01	**u Reconocimiento obligatorio**								
	Reconocimiento médico obligatorio.								
		15				15,00			
							15,000	22,51	337,65
4.04.02	**u Botiquín y reposiciones**								
	Botiquin completo e instalado, incluyendo hasta tres reposiciones de material sanitario.								
		1				1,00			
							1,000	91,61	91,61
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.04.....								**429,26**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	SUBCAPÍTULO 4.05 EXT. DE INCENDIOS Y PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA DE OBRA								
4.05.01	**u CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (5000 W)**								
	Cuadro general de protección provisional (5000 w)								
							1,000	242,54	242,54
4.05.02	**u DISPOSITIVO PUESTA A TIERRA Y CORTOCIRCUITO**								
							1,000	401,52	401,52
4.05.03	**u EXTINTOR MANUAL CO2 DE 5 kg**								
	Extintor manual de CO2 de 5 kg.								
							1,000	57,49	57,49
4.05.04	**u EXTINTOR MANUAL ABCD DE 9 kg.**								
	Extintor manual abce de 9 kg.								
							1,000	42,46	42,46
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.05.....								**744,01**
	TOTAL CAPÍTULO 4.....								**18.355,60**

Anejo nº24

ESTUDIO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Anejo nº24. Estudio de gestión de residuos

MEMORIA

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 1

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 1

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN 1

2.2 PROMOTOR 1

2.3 PRESUPUESTO 2

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA 2

4 RESIDUOS GENERADOS 2

5 MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA 3

5.1 REUTILIZACIÓN 4

5.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS 4

5.2.1 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS 4

5.3 DESTINO FINAL 4

6 CONCLUSIONES 5

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RCD GENERADOS EN LA OBRA 2

TABLA 2. RCD REUTILIZADOS EN LA OBRA 4

TABLA 3. SEPARACIÓN DE RCD GENERADOS EN LA OBRA 4

TABLA 4. RCD PELIGROSOS GENERADOS EN LA OBRA 4

TABLA 5. DESTINO FINAL DE LOS RCD GENERADOS EN LA OBRA 5

1 OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente estudio, en el que se establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la a producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, su prevención, reutilización, reciclado durante las obras.

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El objeto del presente Proyecto es definir la construcción y puesta en funcionamiento del tramo sumergido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí y su conexión con el tramo terrestre ya ejecutado.

El proyecto contempla la ejecución de los primeros 404 m mediante una perforación horizontal dirigida. La maquinaria para su ejecución se localiza en tierra firme, en la franja costera, sobre los acantilados rocosos.

El resto del emisario, se ejecuta mediante conducción de polietileno lastrada y apoyada sobre el fondo marino.

Los tubos de PEAD se unirán mediante soldadura a tope, método de termofusión. La tubería se suelda por tramos, de longitud comprendida entre 120 a 180 en función del espacio disponible para su montaje en tierra. Los distintos tramos se unen mediante bridas con tornillería de acero inoxidable.

Para el lastrado de la tubería, se ejecutarán lastres de hormigón armado.

Una vez ejecutados todos los tramos de tubería, y su lastrado correspondiente, los distintos tramos son transportados a sus emplazamientos y fondeados en su localización definitiva:

1. Una vez confeccionados los tramos, colocados los lastres y tapadas las bocas, se procede a montar el tramo mediante carros de transporte, teniendo especial cuidado durante las operaciones de izado de los tramos.
2. Previamente, mediante buzos y con el apoyo de embarcaciones se procede al balizamiento de la zona a colocar el emisario, disponiendo de pesos muertos cada 50m con su correspondiente boya en superficie, estos amarres servirán para la sujeción de los tramos de tubería en fase de flotación.
3. Tras la maniobra de lanzamiento el tramo es transportado por la embarcación de remolque hasta el campo de boyas, donde será amarrado por los buceadores. A continuación, se inicia el hundimiento de la conducción hasta el fondo marino, de forma paulatina y suave, dejando entrar el agua en el interior mediante una llave de paso. Esta fase estará controlada en todo momento desde superficie con la ayuda de medios monitorizados por el jefe del equipo de montaje submarino.
4. El empalme o conexión submarina entre tramos se realiza por medio de una unión brida-brida y tornillería de acero inoxidable. Una vez concluido el empalme, se procede al hundimiento definitivo del tramo cuyo extremo quedaba aún a flote. Así tramo a tramo, se completa el montaje de toda la tubería.

2.2 PROMOTOR

Agencia Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

Domicilio fiscal: C/ Gremi de Corredors, Palma

Tlfno: 971 17 76 58

2.3 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de la totalidad de la construcción del proyecto asciende a la cantidad de SETECIENTOS VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (726.649,20 €)

El presupuesto de ejecución material en materia de gestión de residuos asciende a la cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (2.399,73 €)

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Las unidades más significativas de las que se compone la obra, desde el punto de vista de generación de residuos, son:

- Demoliciones.
- Movimiento de tierras: excavaciones y rellenos.
- Trabajos de hormigonado
- Perforación horizontal dirigida

4 RESIDUOS GENERADOS

Se establece una clasificación de RCD's generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos.

La estimación de cantidades se realiza a partir de las mediciones de proyecto, tomando como referencia los ratios estándar sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo, los ratios establecidos no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en el listado inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado a partir de las mediciones de proyecto.

Se presenta a continuación una estimación de los residuos generados en obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Código LER	Descripción del residuo	Cantidad (Tn)	Volumen aparente (m^3)
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	-	0,10
17 01 01	Hormigón	20,56	8,94
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	126,72	70,40
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	8.80	3,52
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	194,8	129,87

Tabla 1. RCD generados en la obra

5 MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las actividades de hormigonado pueden generar sobrantes de hormigón que bajo ningún concepto serán vertidos en el terreno.
- El material procedente de la excavación se acopiará al borde de zanja, reutilizándose en el relleno posterior, todo el que sea posible, y los excesos se retirarán de obra diariamente.
- Los restos de ferralla y materiales metálicos se almacenarán independientemente.
- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Así los residuos, una vez clasificados se enviarán a gestores autorizados o donde se prevea su disposición final, evitándose transportes innecesarios porque los residuos sean demasiado heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el gestor correspondiente.
- Los lodos bentoníticos a emplear en la PHD, se reciclarán para su reutilización en obra. Una vez finalizados los trabajos, se procederá a su traslado a gestor autorizado.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- La zona de almacenaje para los residuos peligrosos estará suficientemente separada de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos. Se habilitará una zona con solera impermeable y cubierta. Los residuos peligrosos se depositarán sobre contenedores especiales apropiados a su volumen; además de cumplir con la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc).
- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenaran en la obra. No se necesitan contenedores especiales. Como se ha indicado previamente, se acopiará junto a las zanjas abiertas y se reutilizará en el relleno posterior, siendo retirados diariamente los excesos no utilizables en obra.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número, como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos deberá tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Semanalmente se realizará un repaso de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de los mismos y la limpieza general de la obra.

5.1 REUTILIZACIÓN

Se incluye a continuación detalle de los residuos generados en obra que se reutilizarán entendiendo por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente.

Código LER	Descripción del residuo	Cantidad (Tn)	Volumen aparente (m^3)
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	3,64	2,02

Tabla 2. RCD reutilizados en la obra

5.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad (Tn)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 3. Separación de RCD generados en la obra

Se comprueba que no es necesaria la clasificación de los residuos generados, salvo los residuos peligrosos.

5.2.1 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Se incluye a continuación un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en obra. Los mismos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Código LER	Descripción del residuo	Cantidad (Tn)	Volumen aparente (m^3)
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	-	0,10

Tabla 4. RCD peligrosos generados en la obra

5.3 DESTINO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado, reutilización en obra o envío a gestor autorizado.

Código LER	Descripción del residuo	Cantidad (Tn)	Volumen aparente (m^3)
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa GESTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS	-	0,10
17 01 01	Hormigón GESTOR DE RESIDUOS	20,56	8,94
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 REUTILIZACIÓN EN OBRA CANTERA O GESTOR AUTORIZADO	123,08 3,64	68,38 2,02
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 GESTOR DE RESIDUOS	8.80	3,52
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05 CANTERA O GESTOR AUTORIZADO	194,8	129,87

Tabla 5. Destino final de los RCD generados en la obra

6 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, quedan analizados los residuos generados en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y definidas las medidas de gestión de los mismos que se consideran adecuadas.

Si se realizase alguna modificación en alguna de las medidas aquí propuestas, es obligado constatar que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en la obra han sido gestionados convenientemente.

Palma de Mallorca, noviembre de 2016

Emilio Pou Feliu
Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales
Colegiado nº 9.576

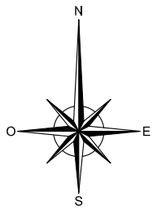
José Mª Montojo Montojo
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº:6.640

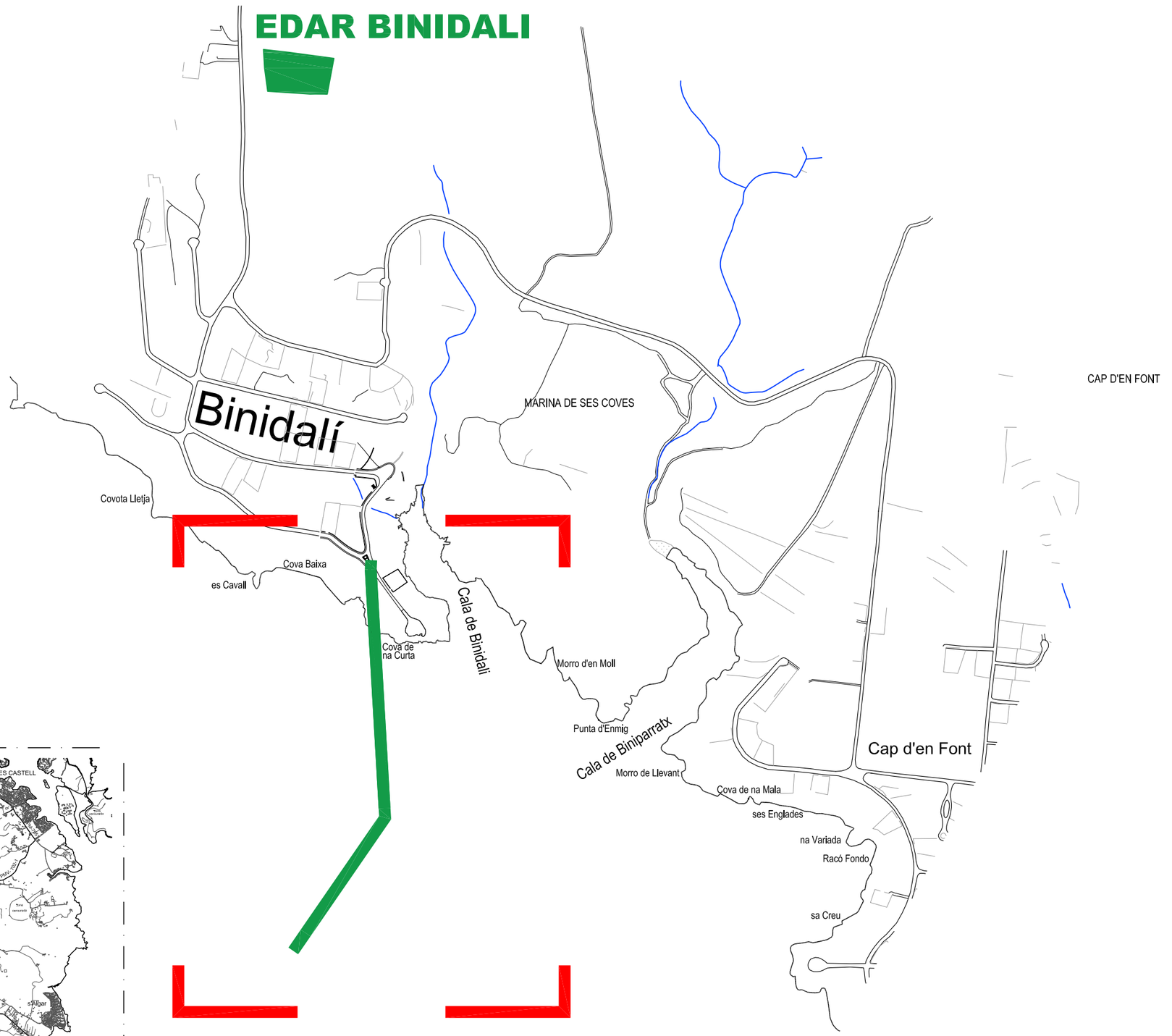
Anejo nº24. Estudio de gestión de residuos

PLANOS

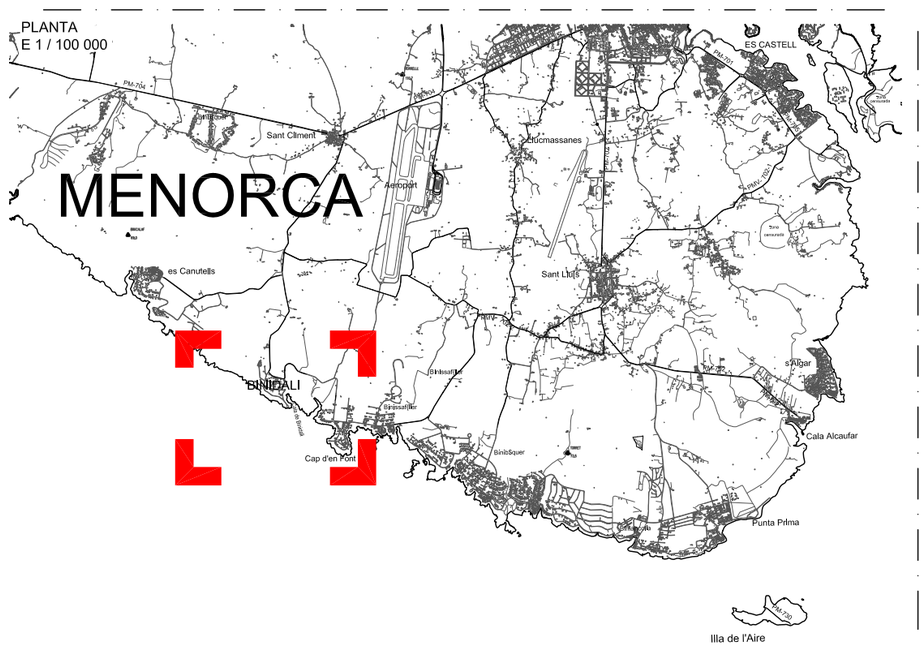
EDAR BINIDALI

PLANTA
E 1/7500





PLANTA
E 1 / 100 000

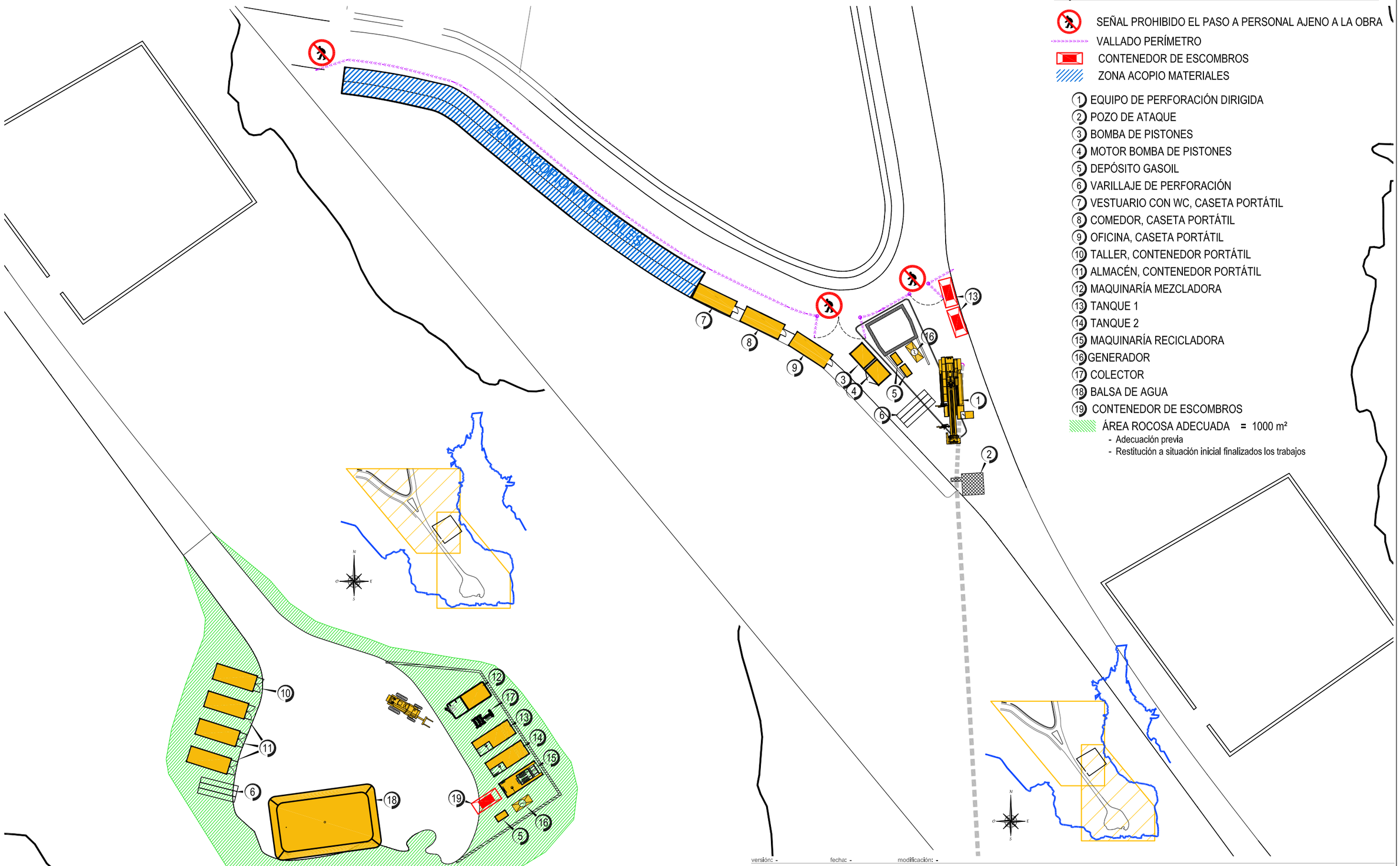


GR1 Situación

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ANEJO 24: GESTIÓN DE RESIDUOS SITUACIÓN
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 — Escala: 1/7500 — Núm.: GR1

Exp. ATP: 16034



Leyenda

- SEÑAL PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL AJENO A LA OBRA
- VALLADO PERÍMETRO
- CONTENEDOR DE ESCOMBROS
- ZONA ACOPIO MATERIALES

1. EQUIPO DE PERFORACIÓN DIRIGIDA
2. POZO DE ATAQUE
3. BOMBA DE PISTONES
4. MOTOR BOMBA DE PISTONES
5. DEPÓSITO GASOIL
6. VARILLAJE DE PERFORACIÓN
7. VESTUARIO CON WC, CASETA PORTÁTIL
8. COMEDOR, CASETA PORTÁTIL
9. OFICINA, CASETA PORTÁTIL
10. TALLER, CONTENEDOR PORTÁTIL
11. ALMACÉN, CONTENEDOR PORTÁTIL
12. MAQUINARÍA MEZCLADORA
13. TANQUE 1
14. TANQUE 2
15. MAQUINARÍA RECICLADORA
16. GENERADOR
17. COLECTOR
18. BALSA DE AGUA
19. CONTENEDOR DE ESCOMBROS

ÁREA ROCOSA ADECUADA = 1000 m²
- Adecuación previa
- Restitución a situación inicial finalizados los trabajos

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
ANEJO 24: GESTIÓN DE RESIDUOS
IMPLANTACIÓN

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576

JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016

Escala: 1/500

Núm.: GR2

GR2_Implantacion

Exp. ATP: 16034

Anejo nº24. Estudio de gestión de residuos

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE

1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 1

1.1 DEFINICIONES 1

1.2 NORMATIVA EN MATERIA DE RESIDUOS APLICABLE A LA OBRA 2

1.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 3

1.3.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 3

1.3.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 4

1.3.3 OBLIGACIONES GENERALES DEL GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 5

1.4 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 5

1.5 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA EN QUE SE HAN PRODUCIDO 6

1.6 TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE PLANTAS MÓVILES EN CENTROS FIJOS DE VALORIZACIÓN O DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 6

1.7 ACTIVIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO 6

1.8 ACTIVIDADES DE RECOGIDA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 6

1.9 UTILIZACIÓN DE RESIDUOS INERTES EN OBRAS DE RESTAURACIÓN, ACONDICIONAMIENTO O RELLENO 6

2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 8

2.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA 8

2.2 PREVENCIÓN DE RESIDUOS 8

2.3 CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL 9

2.4 TRANSPORTE O CARGA Y TRANSPORTE DEL RESIDUO 10

2.5 SUMINISTRO Y RETIRADA DEL CONTENEDOR DE RESIDUOS 10

2.5.1 CONTENEDORES DE RESIDUOS PELIGROSOS 11

2.6 DISPOSICIÓN DEL RESIDUO NO REUTILIZADO EN OBRA 13

2.7 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN 13

2.8 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE PARTIDAS PARA GESTIÓN DE RESIDUOS 13

1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1 DEFINICIONES

- Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley1, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER)
- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo se genere en una obra de construcción o demolición.
  - RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
  - RCDs de Nivel II Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Se incluyen los residuos de aglomerado asfáltico o tierras que los contengan. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- Residuos peligrosos: aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- Productor de residuos de construcción y demolición:
  - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
  - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
  - El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de

[1] Ley 22/2011

construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

- Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.B de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo IIA de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.
- Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.

  No se incluye en este concepto el depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

1.2 NORMATIVA EN MATERIA DE RESIDUOS APLICABLE A LA OBRA

En la ejecución de la obra se cumplirá la legislación vigente de ámbito Estatal, Autonómico y Local, relativa a la generación, reutilización y tratamiento de residuos de construcción y demolición.

- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, B.O.E.(29/07/11)
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- R.D.1481/2001(27/12/01) B.O.E.(29/01/02) de Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Incineración de residuos R.D.653/2003(30/05/03) B.O.E.(14/06/03) y B.O.E.(18/09/03)

- Ley de Residuos. Reglamento para la ejecución de la Ley Básica 20/1986, de Residuos tóxicos y peligrosos R.D.833/1988(30/07/88) B.O.E.30/07/88)
- Plan nacional integrado de residuos para el periodo 2008-2015 B.O.E. (26/02/09)
- Decret 61/1999, de 28 de maig de 1999, d'aprovació definitiva de la revisió del Pla director sectorial de pedreres de les Illes Balears.
- Pla Director sectorial per a la gestió dels residus de construcció – demolició, voluminosos i pneumàtics fora d'us de l'illa de Mallorca.
- Resolución num. 13458, BOIB 89 de (18/06/2009), por la que se modifican las tarifas a aplicar para los residuos de construcción y demolición.
- Normativa de ámbito Local (Ordenanzas Municipales).

1.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

1.3.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

   1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
   2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
   3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
   4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
   5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
   6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
   7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

1.3.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor

de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

1.3.3 OBLIGACIONES GENERALES DEL GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación

1.4 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

1.5 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA EN QUE SE HAN PRODUCIDO

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8 del RD 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización. En este punto, cabe destacar que en la comunidad autónoma de las Illes Balears, el *El Pla Director Sectorial per a la gestió dels residus de construcció-demolició, voluminosos i pneumàtics fora d'ús de l'illa de Mallorca*, en su artículo 9, señala:

"c) Las medidas de previstas de separación en origen o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra."

En principio, las operaciones de valorización en obra no están autorizadas, debiendo ser realizadas en una planta que disponga de la correspondiente autorización para dicha actividad.

1.6 TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE PLANTAS MÓVILES EN CENTROS FIJOS DE VALORIZACIÓN O DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquélla se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

1.7 ACTIVIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable, ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1, ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

1.8 ACTIVIDADES DE RECOGIDA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

1.9 UTILIZACIÓN DE RESIDUOS INERTES EN OBRAS DE RESTAURACIÓN, ACONDICIONAMIENTO O RELLENO

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.
- Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos

materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

- Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en los apartados previos se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se consideran las siguientes operaciones:

- Prevención de residuos.
- Clasificación y almacenamiento temporal de los residuos en obra.
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición.
- Suministro y retirada del contenedor de residuos.
- Disposición del residuo no reutilizado en instalación autorizada de gestión donde se aplicará el tratamiento de valorización, selección y almacenamiento o eliminación.

2.2 PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

MINIMIZAR Y REDUCIR LAS CANTIDADES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE UTILIZAN Y DE LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN SON ASPECTOS PRIORITARIOS EN LAS OBRAS

El contratista deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra y revisar las mediciones de proyecto, avisando a la Dirección Facultativa de las incidencias detectadas si las hubiere. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN DEBEN SER GESTIONADOS DE LA MANERA MÁS EFICAZ PARA SU VALORIZACIÓN

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización. El adjudicatario deberá incorporar esta información en el Plan de gestión de residuos.

FOMENTAR LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE PRODUCEN DE MANERA QUE SEA MÁS FÁCIL SU VALORIZACIÓN Y GESTIÓN EN EL VERTEDERO

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización, como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

ELABORAR CRITERIOS Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los

trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

PLANIFICAR LA OBRA TENIENDO EN CUENTA LAS EXPECTATIVAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DE SU EVENTUAL MINIMIZACIÓN O REUTILIZACIÓN

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

LA REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS REPORTA UN AHORRO EN EL COSTE DE SU GESTIÓN

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

2.3 CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Se procederá a la separación de los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

Los residuos se separarán en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra, para su carga en el contenedor o camión correspondiente.

Los residuos que no vayan a ser cargados sobre camión, se almacenarán en los contenedores habilitados al efecto. No se colocarán residuos apilados o mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

LOS CONTENEDORES, SACOS, DEPÓSITOS Y DEMÁS RECIPIENTES DE ALMACENAJE Y TRANSPORTE DE LOS DIVERSOS RESIDUOS DEBEN ESTAR ETIQUETADOS DEBIDAMENTE

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados y se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.

Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.

Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.

Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva y se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar vertidos accidentales.

2.4 TRANSPORTE O CARGA Y TRANSPORTE DEL RESIDUO

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

TRANSPORTE EN OBRA

Se considera aquí el transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de almacenamiento temporal o de reutilización definitiva serán las definidas por la DF. El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El material de desecho que la DF no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. Incluye el tiempo de espera para la carga a máquina en obra y las operaciones de ida, descarga y vuelta.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material y el contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m^3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.5 SUMINISTRO Y RETIRADA DEL CONTENEDOR DE RESIDUOS

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte y/o pérdida de material.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre la entrada/salida de la obra de contenedores, sacos o demás recipientes de almacenaje, por lo que deben conservarse los registros, de los cuales se entregará copia a la Dirección Facultativa de la obra.

2.5.1 CONTENEDORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

En el caso de los contenedores de residuos peligrosos, éstos deberán identificar perfectamente el tipo de residuo que debe contener. Para ello deberán disponer de etiquetas identificativas que incluyan información como el tipo de residuo y su código, el productor del residuo, pictograma y riesgo.

NOMBRE DEL RESIDUO	
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO // // // // // // **CÓDIGO LER:**	**T**  **TÓXICO**
DATOS DEL TITULAR DEL RESIDUO **NOMBRE:** **DIRECCIÓN:** **TELÉFONO:**	
FECHA DE ENVASADO / /	

Siendo:

- Nombre del residuo que se va a almacenar temporalmente.
- Identificación del residuo: esta información aparece en el documento de aceptación que el gestor del residuo entrega previamente. Consta de dos números, el primero tiene siete códigos divididos por dobles barras y el segundo son seis dígitos separados de dos en dos.
- Identificación del titular; incluyendo el nombre del titular de los residuos, sea empresa o persona física, la dirección donde se producen los residuos y un teléfono de contacto de la planta de producción del residuo.
- Fecha en la cual comienza el almacenamiento de los residuos peligrosos.
- Pictograma de riesgo. En el caso de haber más de un código o bien se ponen los dos pictogramas o se pone el de mayor peligrosidad. En este apartado se debe incluir:
    - La inicial del riesgo.
    - El pictograma.
    - El riesgo.

CÓDIGO H	PALABRA DE RIESGO	LETRA	PICTOGRAMA	CÓDIGO H	PALABRA DE RIESGO	LETRA	PICTOGRAMA
H1	Explosivo	E		H8	Corrosivo	C	
H2	Comburente:	O		H9	Infeccioso		
H3a	Fácilmente inflamable	F+		H10	Toxico para la reproducción	T	
H3b	Inflamable	F		H11	Mutagénico		(1)
H4	Irritante	Xi		H12	Sustancias que emiten gases tóxicos	T	
H5	Nocivo	Xn		H13	Sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo un lixiviado, que posea alguna de las características enumeradas anteriormente.		(2)
H6	Tóxico	T					
H7	Carcinogénico		(1)	H14	Peligroso para el medio ambiente	N	

2.6 DISPOSICIÓN DEL RESIDUO NO REUTILIZADO EN OBRA

El contratista deberá documentar la gestión de todos los residuos no reutilizados en la obra, debiéndose registrar la entrega de los mismos a los gestores autorizados y/o destino final de disposición, de los cuales se entregará copia a la Dirección Facultativa de la obra.

2.7 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE TIERRAS

Se abonará por metro cúbico (m^3) de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda. Incluye parte proporcional de tiempo de espera para la carga con medios mecánicos en obra, ida, descarga y vuelta.

CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES EN CAMIÓN

Se abonará por metro cúbico (m^3) de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda. Incluye parte proporcional de tiempo de espera para la carga con medios mecánicos en obra, ida, descarga y vuelta.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN INERTES O NO PELIGROSO (NO ESPECIALES) Y DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Se abonará por metro cúbico (m^3) o tonelada (t), respectivamente, según tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente (se incluyen todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente).

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN PELIGROSOS (ESPECIALES)

Se abonará por metro cúbico (m^3) o tonelada (t), respectivamente, según tipo de residuo depositado gestor autorizado de residuos peligrosos (se incluyen todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente).

2.8 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE PARTIDAS PARA GESTIÓN DE RESIDUOS

Una vez al mes, la empresa contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de gestión de residuos, se hayan realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Presupuesto del presente Estudio o al Plan de Gestión de residuos aprobado. Esta valoración será revisada y aprobada por la Dirección de Obra.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Palma de Mallorca, noviembre de 2016

Emilio Pou Feliu
Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales
Colegiado nº 9.576

José Mª Montojo Montojo
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº:6.640

Anejo nº24. Estudio de gestión de residuos

PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL — ANEJO 24. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 5 GESTION DE RESIDUOS								
5.01	**m³ CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES**								
	Carga y transporte de tierras y piedras sobrantes de las excavaciones de la obra a vertedero autorizado, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. El volumen del material transportado y depositado en vertedero se medirá de la misma forma que se mide la excavación de la cual procede, es decir, sin esponjar. Incluso, canon de vertido de tierras y desmontes de terrenos no contaminados en vertedero autorizado. Se deberán presentar albaranes de entrega al vertedero, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.								
	Excavaciones	1				70,400			
	A descontar rellenos	-1				-2,020			
	Detritus de perforación	1	0,355	404,000		39,988			
	Lodos de perforación	129,87				129,870			
							238,238	8,36	1.991,67
5.02	**m³ CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO**								
	Carga y transporte de los materiales resultantes de las demoliciones de la obra, y de RCD's en general a gestor autorizado.								
	Asfalto	1			0,10	3,52			
	Bordillo	1		0,15	0,25	0,94			
	Acera	1			0,20	8,00			
							12,460	5,51	68,65
5.03	**m³ CANON DE VERTIDO RCD's**								
	Canon de vertido de RCD's (materiales de albañilería junto con plásticos, papeles, vidrios y otros materiales no peligrosos), en planta de tratamiento autorizada en Menorca.								
	Material transportado					12,46			
							12,460	26,75	333,31
5.04	**m³ CANON DE VERTIDO RCD'S (envases con sustancias peligrosas)**								
	Canon de vertido de envases con sustancias peligrosas en planta de tratamiento autorizada, en Menorca.								
	Restos de sprays	0,1				0,10			
							0,100	60,99	6,10
	TOTAL CAPÍTULO 5.....								**2.399,73**

Anejo nº25

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EMISARIO TERRESTRE						
01.01		m²	DEMOLICIÓN MECÁNICA DE FIRME ASFÁLTICO			
			Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de corte previo del contorno con cortadora asfáltica, limpieza, retirada y acopio.			
B0001.0060	0,101	h	Peón especializado	18,34	1,85	
%0350A	3,500	%	Medios auxiliares	1,90	0,07	
B1909.0150	0,114	h	Cortadora de disco	13,90	1,58	
B3008.0360	0,024	h	Retroexcavadora equipada con martillo	38,55	0,93	
B3008.0350	0,012	h	Retroexcavadora de 0,70 m³	33,87	0,41	
			Suma la partida			4,84
			Costes indirectos		7,00%	0,34
			TOTAL PARTIDA			5,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
01.02		m	ARRANQUE Y ACOPIO DE BORDILLO			
			Arranque y acopio de bordillo existente, incluso base de hormigón.			
B0001.0030	0,050	h	Oficial 1ª	22,02	1,10	
B0001.0070	0,060	h	Peón suelto	17,13	1,03	
%0550	5,500	%	Medios auxiliares	2,10	0,12	
B1904.0130	0,060	h	Compresor 25 hp con un martillo	2,71	0,16	
			Suma la partida			2,41
			Costes indirectos		7,00%	0,17
			TOTAL PARTIDA			2,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
01.03		m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA			
			Demolición de pavimento de acera existente, incluyendo solera de hormigón.			
B0001.0030	0,300	h	Oficial 1ª	22,02	6,61	
%0350	3,500	%	Medios auxiliares	6,60	0,23	
B1904.0130	0,300	h	Compresor 25 hp con un martillo	2,71	0,81	
			Suma la partida			7,65
			Costes indirectos		7,00%	0,54
			TOTAL PARTIDA			8,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
01.04		m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS < 3 m			
			Excavación mecánica de zanjas, en todo tipo de terrenos. Medido según excavación teórica.			
B0001.0030	0,025	h	Oficial 1ª	22,02	0,55	
%0310	3,100	%	Medios auxiliares	0,60	0,02	
B3008.0350	0,050	h	Retroexcavadora de 0,70 m³	33,87	1,69	
B3008.0370	0,250	h	Retroexcavadora equipada con martillo	51,31	12,83	
			Suma la partida			15,09
			Costes indirectos		7,00%	1,06
			TOTAL PARTIDA			16,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.05		m³	COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN			
			Compactación de fondo de zanja o pozo, al 95% del Proctor Modificado, con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso replanteo de los puntos topográficos, bajada de la máquina al fondo de la excavación, posterior elevación de la misma y humectación de las tierras.			
B0001.0070	0,207	h	Peón suelto	17,13	3,55	
%0800	8,000	%	Medios auxiliares	3,60	0,29	
B3008.0010	0,108	h	Bandeja vibradora	6,06	0,65	
B3008.0110	0,024	h	Camión cisterna de 4 m³	27,12	0,65	
			Suma la partida			5,14
			Costes indirectos		7,00%	0,36
			TOTAL PARTIDA			5,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

01.06		m	TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (en zanja)			
			Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso p/p de material auxiliar, juntas, uniones, piezas especiales (reducciones, codos, T, derivaciones, etc) Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
B0001.0030	0,102	h	Oficial 1ª	22,02	2,25	
B0001.0070	0,102	h	Peón suelto	17,13	1,75	
%0400	4,000	%	Medios auxiliares	4,00	0,16	
B3008.0090	0,032	h	Camión volquete 8 m³ de carga con grúa	33,58	1,07	
B3007.0345	1,000	m	Tubería PEAD DN315 PN10	62,00	62,00	
B3006.0240	1,000	ud	Piezas especiales	3,00	3,00	
			Suma la partida			70,23
			Costes indirectos		7,00%	4,92
			TOTAL PARTIDA			75,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

01.07		m³	RELLENO GRAVA FINA			
			Relleno de grava fina en asiento y recubrimiento de tuberia, incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, vertido al fondo de zanja y rasanteo.			
B0001.0030	0,010	h	Oficial 1ª	22,02	0,22	
B0001.0070	0,050	h	Peón suelto	17,13	0,86	
%0310	3,100	%	Medios auxiliares	1,10	0,03	
B0401.0130	1,800	Tn	Gravilla 1 (2/6 mm)	8,03	14,45	
B3008.0290	0,011	h	Pala cargadora s/neumáticos 1,7 m³.	45,12	0,50	
			Suma la partida			16,06
			Costes indirectos		7,00%	1,12
			TOTAL PARTIDA			17,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08		m³	RELLENO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN			
			Relleno con material seleccionado procedente de la propia excavación en zanjas, trasdos de muros, etc. extendido en tongadas de hasta 25 cm de espesor y compactado hasta obtener el 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
B0001.0070	0,207	h	Peón suelto	17,13	3,55	
%0380	3,800	%	Medios auxiliares	3,60	0,14	
B3008.0080	0,016	h	Camión volquete 8 m³ de carga útil	31,18	0,50	
B3008.0110	0,005	h	Camión cisterna de 4 m³	27,12	0,14	
B3008.0300	0,011	h	Pala cargadora s/neumatico de 2,6 m³	51,74	0,57	
B3008.0010	0,180	h	Bandeja vibradora	6,06	1,09	
			Suma la partida			5,99
			Costes indirectos		7,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			6,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

01.09		m³	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO			
			Relleno con material seleccionado (PG3) procedente de cantera o de préstamos debidamente acreditados mediante los correspondientes análisis, extendido y compactado hasta un 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
B0001.0070	0,207	h	Peón suelto	17,13	3,55	
%0800	8,000	%	Medios auxiliares	3,60	0,29	
B3008.0010	0,108	h	Bandeja vibradora	6,06	0,65	
B0402.0100	2,000	Tn	Revuelto especial (0/40 mm)	2,45	4,90	
B3008.0110	0,005	h	Camión cisterna de 4 m³	27,12	0,14	
B3008.0300	0,011	h	Pala cargadora s/neumatico de 2,6 m³	51,74	0,57	
			Suma la partida			10,10
			Costes indirectos		7,00%	0,71
			TOTAL PARTIDA			10,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.10		m³	RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL			
			Formación de relleno con zahorra artificial, en zanjas; y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, compactadas hasta 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
B0001.0070	0,207	h	Peón suelto	17,13	3,55	
%0330	3,300	%	Medios auxiliares	3,60	0,12	
B3001.0070	1,000	m³	Zahorra artificial	18,11	18,11	
B3008.0110	0,005	h	Camión cisterna de 4 m³	27,12	0,14	
B3008.0010	0,108	h	Bandeja vibradora	6,06	0,65	
B3008.0300	0,011	h	Pala cargadora s/neumatico de 2,6 m³	51,74	0,57	
			Suma la partida			23,14
			Costes indirectos		7,00%	1,62
			TOTAL PARTIDA			24,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.11		m²	RIEGO DE IMPRIMACIÓN			
			Riego de imprimacion con dotacion de 1,2 kg/m² de emulsion ecl.			
B0001.0070	0,003	h	Peón suelto	17,13	0,05	
%0400	4,000	%	Medios auxiliares	0,10	0,00	
B3008.0140	0,003	h	Camión bituminador de 6 m³	31,79	0,10	
B3008.0180	0,003	h	Barredera autopropulsada de 10 CV	16,83	0,05	
B3003.0050	1,200	kg	Emulsión catiónica eci imprimación	0,40	0,48	
			Suma la partida			0,68
			Costes indirectos		7,00%	0,05
			TOTAL PARTIDA			0,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.12		m²	CAPA DE RODADURA AC16 surf D, 5 cm			
			Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC16 surf D de 5 cm de espesor para capa de rodadura, extendida y compactada. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final.			
B0001.0030	0,002	h	Oficial 1ª	22,02	0,04	
B0001.0060	0,010	h	Peón especializado	18,34	0,18	
%0330	3,300	%	Medios auxiliares	0,20	0,01	
B3003.0082	0,125	Tm	Aglomerado asfáltico en caliente D-12	51,24	6,41	
B3008.0020	0,010	h	Apisonadora tandem 10/12 tm	23,27	0,23	
B3008.0060	0,010	h	Compactador neumático 8/23 tm	29,75	0,30	
B3008.0080	0,005	h	Camión volquete 8 m³ de carga útil	31,18	0,16	
B3008.0160	0,008	h	Extendedora acabadora de 2 a 4,5	55,49	0,44	
			Suma la partida			7,77
			Costes indirectos		7,00%	0,54
			TOTAL PARTIDA			8,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

01.13		m	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN			
			Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-25.			
B0001.0030	0,180	h	Oficial 1ª	22,02	3,96	
B0001.0060	0,180	h	Peón especializado	18,34	3,30	
%0420	4,200	%	Medios auxiliares	7,30	0,31	
B1315.0030	2,000	m	Bordillo hormigón 15x25x50	6,37	12,74	
A0901.0010	0,006	m³	Mortero tipo M-250, obra	90,45	0,54	
A0902.0030	0,038	m³	Hormigón HNE-15 N/mm²	74,86	2,84	
			Suma la partida			23,69
			Costes indirectos		7,00%	1,66
			TOTAL PARTIDA			25,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.14		m²	REPOSICIÓN DE ACERA			
			Reposición de acera, de acuerdo al pavimento existente, sobre solera de hormigón tipo HNE-15 de 10 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza posterior. Incluso parte proporcional de vados para peatones y parte proporcional de recrecido de tapas de arquetas y pozos para enrase con la cota final de acera.			
B0001.0030	0,500	h	Oficial 1ª	22,02	11,01	
B0001.0070	0,540	h	Peón suelto	17,13	9,25	
%0470	4,700	%	Medios auxiliares	20,30	0,95	
B0702.0020	1,000	m²	Baldosa	10,00	10,00	
A0901.0010	0,020	m³	Mortero tipo M-250, obra	90,45	1,81	
A0902.0030	0,100	m³	Hormigón HNE-15 N/mm²	74,86	7,49	
			Suma la partida			40,51
			Costes indirectos		7,00%	2,84
			TOTAL PARTIDA			43,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.15		m²	MARCA VIAL, FLECHAS, INSCRIPCIONES, SÍMBOLOS, ETC			
			Marca vial, flechas, inscripciones, bandas, símbolos, stops, etc, mediante aplicación de pintura plástica de dos componentes en frío y microesferas. Incluso parte proporcional de limpieza, premarcaje, señalización y balizamiento.			
B0001.0030	0,080	h	Oficial 1ª	22,02	1,76	
B0001.0060	0,160	h	Peón especializado	18,34	2,93	
%0620	6,200	%	Medios auxiliares	4,70	0,29	
B3008.0380	0,200	h	Máquina de aplicacion de pintura	5,81	1,16	
B3009.0250	0,720	kg	Pintura blanca para señalización	3,76	2,71	
			Suma la partida			8,85
			Costes indirectos		7,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA			9,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.16		u	DESMONTAJE Y REPOSICIÓN POSTERIOR DE SEÑAL VERTICAL			
			Desmontaje de señal vertical existente y elementos de sujeción, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior montaje en el mismo emplazamiento. Incluso p/p de acopio y protección del material desmontado en obra hasta su posterior montaje, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente montada.			
B0001.0030	0,100	h	Oficial 1ª	22,02	2,20	
B0001.0070	0,200	h	Peón suelto	17,13	3,43	
%0320	3,200	%	Medios auxiliares	5,60	0,18	
B1904.0130	0,150	h	Compresor 25 hp con un martillo	2,71	0,41	
A0902.0030	0,125	m³	Hormigón HNE-15 N/mm²	74,86	9,36	
			Suma la partida			15,58
			Costes indirectos		7,00%	1,09
			TOTAL PARTIDA			16,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.17		u	POZO REGISTRO diámetro 1 m h<3 m			
			Pozo de registro de 1 m diametro interior hasta 2 m de profundidad, solera de hormigon HM-20/P/20/I, paredes de anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior, pieza troncoconica de hormigón, pates, tapa y marco de fundición. Incluso ejecución de la perforación en la tubería existente para salida de aire ocluido, preparación del fondo de la excavación, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
B0001.0030	9,600	h	Oficial 1ª	22,02	211,39	
B0001.0070	6,700	h	Peón suelto	17,13	114,77	
%0380	3,800	%	Medios auxiliares	326,20	12,40	
B1321.0010	1,000	u	Campana registro 100x70x30	42,00	42,00	
B3017.0150	2,800	u	Tubería enchufe campana	46,86	131,21	
B1602.0172	1,000	u	Tapa y marco de fundición 60 cm, D400	116,00	116,00	
B1602.0260	7,000	u	Pates para pozos	5,31	37,17	
A0901.0010	0,125	m³	Mortero tipo M-250, obra	90,45	11,31	
A0202.0090	0,800	m³	Hormigón HM-20/P/20/I	112,00	89,60	
			Suma la partida			765,85
			Costes indirectos		7,00%	53,61
			TOTAL PARTIDA			819,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.18		u	ENTRONQUE A POZO EXISTENTE			
			Entronque a pozo existente, para conexión del tramo de tubería en zanja con la conducción existente, incluyendo: - Corte y demolición de asfalto, incluyen carga y tte. a vertedero. - Excavación de tierras. - Corte y demolición de pared del pozo de registro. - Reparación posterior de las paredes del pozo, una vez colocada la tubería. - Relleno de la excavación con hormigón en masa. - Reposición posterior del pavimento asfáltico. Totalmente acabado y rematado.			
B0001.0030	6,000	h	Oficial 1ª	22,02	132,12	
B0001.0060	6,000	h	Peón especializado	18,34	110,04	
%0600	6,000	%	Medios auxiliares	242,20	14,53	
B1909.0150	0,200	h	Cortadora de disco	13,90	2,78	
B1905.0141	1,000	h	Mini retroexcavadora	25,50	25,50	
B3008.0010	0,500	h	Bandeja vibradora	6,06	3,03	
A0202.0090	1,000	m³	Hormigón HM-20/P/20/I	112,00	112,00	
			Suma la partida			400,00
			Costes indirectos		7,00%	28,00
			TOTAL PARTIDA			428,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 EMISARIO MARÍTIMO						
02.01		ud	PREPARACIÓN PHD			
			Unidad de abono íntegro para preparación de la perforación horizontal dirigida incluyendo: - Preparación de la explanada de trabajo, tanto para el emplazamiento de la maquinaria, como la adicional para el tratamiento de lodos, materiales, etc. Se incluye en este punto la adecuación de la superficie rocosa perimetral al vial existente, de acuerdo a las necesidades de espacio y la retirada posterior de los materiales dispuesto, restituyendo el espacio a su situación inicial, así como la gestión de los RCD's generados. - Transporte y emplazamiento de los equipos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc. - Ejecución del pozo de ataque para la PHD, incluyendo demolición del pavimento existente, excavación, impermeabilización del fondo y paredes, así como el relleno posterior de la misma y reposición de pavimentos una vez finalizados los trabajos. Incluso carga y transporte a gestor autorizado de los RCD's generados. - Retirada de los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos de PHD. - Relleno del pozo de ataque, incluyendo carga y transporte a vertedero de los residuos generados, así como la reposición de los pavimentos demolidos para su ejecución. Se incluyen en esta unidad la totalidad de los trabajos, detallados o no, necesarios para la correcta implantación de la maquinaria, para la ejecución de la PHD y la restitución completa del área afectada por las obras una vez finalizada la perforación.			
B3025.0070	1,000	ud	Transporte, implantación y retirada de equipos	40.000,00	40.000,00	
B3025.0080	1,000	ud	Preparación de la explanada	8.000,00	8.000,00	
B3025.0090	1,000	ud	Adecuación de accesos e instalaciones	30.000,00	30.000,00	
				Suma la partida.....		78.000,00
				Costes indirectos.....	7,00%	5.460,00
				TOTAL PARTIDA.....		83.460,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS

02.02		ml	PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA			
			Ejecución de Perforación Horizontal Dirigida para colocar tubería del PEAD DN315 PN16, incluyendo parte proporcional de todas las operaciones necesarias para la ejecución de los trabajos, como: - Trabajos topográficos de diseño. - Comprobación y seguimiento de la trayectoria. - Limpieza y agotamiento del pozo de ataque. - Suministro de agua y bentonita. - Elaboración y reciclado de lodos de perforación. - Evacuación tanto del material extraído de la perforación, como de los lodos sobrantes. - Apertura final de la boca de salida al mar. - Medidas correctoras para impedir el vertido de lodos al mar.			
B0001.0030	0,200	h	Oficial 1ª	22,02	4,40	
B0001.0060	0,300	h	Peón especializado	18,34	5,50	
B0007.0020	0,100	h	Submarinista profesional	75,46	7,55	
B0007.0030	0,100	H	Patrón profesional	25,30	2,53	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	20,00	0,60	
B3008.0490	2,600	h	Equipo de perforación	290,00	754,00	
B3008.0500	2,600	h	Equipo de bombeo y reciclaje	45,00	117,00	
B0101.0010	0,800	m³	Agua	1,07	0,86	
B0118.0030	0,160	m³	Lodo de perforación	61,67	9,87	
B3008.0510	0,100	h	Catamarán 8t despl.+eq.ejec.emisario submarino	97,75	9,78	
				Suma la partida.....		912,09
				Costes indirectos.....	7,00%	63,85
				TOTAL PARTIDA.....		975,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03		ml	TUBERÍA PEAD DN315 PN16			
			Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 28,6 mm de espesor, SDR17, PN=16 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (codos, T, derivaciones, reducciones, bridas, etc...) - Transporte y hundimiento, embridado, sellado de la boca del a PHD. - Apoyo de medios marítimos y buceadores. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado en tunel de PHD, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
B0004.0010	0,720	h	Oficial 1ª fontanero	29,49	21,23	
B0004.0020	0,720	h	Ayudante fontanero	25,48	18,35	
B0007.0020	0,100	h	Submarinista profesional	75,46	7,55	
B0007.0030	0,100	H	Patrón profesional	25,30	2,53	
%0500	5,000	%	Medios auxiliares	49,70	2,49	
B3008.0490	0,016	h	Equipo de perforación	290,00	4,64	
B3008.0510	0,100	h	Catamarán 8t despl.+eq.ejec.emisario submarino	97,75	9,78	
B3008.0520	0,100	h	Fuera-borda 4m eslora motor fuera-borda 11kW	21,95	2,20	
B3007.0346	1,000	m	Tubería PEAD DN315 PN16	91,00	91,00	
				Suma la partida.....		159,77
				Costes indirectos.....	7,00%	11,18
				TOTAL PARTIDA.....		170,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04		ud	LASTRE DE HORMIGÓN			
			Suministro y colocación de lastre de hormigón armado tipo HA-30/B/12/IIIb+Qb, fabricado en central,de 250 mm de espesor, según geometría grafiada en planos, armado con hasta 15 Kg AEH-500, incluida banda de neopreno de 5 mm y pernos de anclaje M-24 AISI 316, con tuerca M-24 AISI 316, incluso encofrados.			
B0001.0110	0,010	H	Oficial 1ª ferrallista	18,10	0,18	
B0001.0120	0,010	H	Ayudante ferrallista	17,11	0,17	
%0500	5,000	%	Medios auxiliares	0,40	0,02	
A0202.0123	0,250	m³	Hormigón HA-30/P/20/IIIc	140,00	35,00	
A0202.0160	0,250	m³	Suplemento por consistencia blanda	4,30	1,08	
A0202.0190	0,250	m³	Suplemento por tamaño máximo 15	2,80	0,70	
A0202.0212	0,250	m³	Suplemento por ambiente Qb	25,00	6,25	
A0401.0050	15,000	kg	Acero B-500-S taller c/ganchos	1,38	20,70	
A0301.0090	2,840	m²	Encofrado hormigon visto	54,45	154,64	
A0902.0070	10,000	u	Separador	1,00	10,00	
B0113.0030	0,088	l	Agente filmógeno	4,12	0,36	
B0607.0030	4,970	Kg	Pernos de anclaje AISi 316, incluso tuerca AISI	3,00	14,91	
B0512.0020	0,328	m²	Banda de neopreno 5 mm	29,25	9,59	
				Suma la partida.....		253,60
				Costes indirectos.....	7,00%	17,75
				TOTAL PARTIDA.....		271,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.05		ml	TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (lastrada y apoyada sobre fondo marino)			
			Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (incluso abrazadera de acoplamiento universal para sistema de evacuación de aire), perforación de orificios en tramo difusor. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - Lanzamiento, posicionamiento, hundimiento y colocación en fondo submarino de hasta -35 m de profundidad de tubería, lastrada según planos. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
B0004.0010	0,720	h	Oficial 1ª fontanero	29,49	21,23	
B0004.0020	0,720	h	Ayudante fontanero	25,48	18,35	
B0007.0020	0,100	h	Submarinista profesional	75,46	7,55	
B0007.0030	0,100	H	Patrón profesional	25,30	2,53	
%0500	5,000	%	Medios auxiliares	49,70	2,49	
B3008.0510	0,100	h	Catamarán 8t despl.+eq.ejec.emisario submarino	97,75	9,78	
B3008.0520	0,100	h	Fuera-borda 4m eslora motor fuera-borda 11kW	21,95	2,20	
B3007.0345	1,000	m	Tubería PEAD DN315 PN10	62,00	62,00	
			Suma la partida			126,13
			Costes indirectos		7,00%	8,83
			TOTAL PARTIDA			134,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.06		ud	BLOQUE ANTIARRASTRERO			
			Ejecución, transporte (medios mecanicos, maritimos) y fondeo de bloque de defensa de hormigón en masa de HM-25/B/40/I+Qb, 1,7x1,7x1,7m y con salientes metálicos conformados por perfiles IPE 120, tal y como figura en planos. Incluso elementos auxiliares como boyas, elementos de flotación, etc, para el trasporte hasta lugar de fondeo (incluidas tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos). Incluso parte proporcional de enconfrado y desencofrado mediante paneles metálicos adecuados a su ejecución, específicos para permitir la colocación de los perfiles metálicos. Totalmente acabado y posicionado.			
B0001.0070	0,100	h	Peón suelto	17,13	1,71	
B0001.0030	0,100	h	Oficial 1ª	22,02	2,20	
B0007.0020	0,600	h	Submarinista profesional	75,46	45,28	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	49,20	1,48	
BDAZ3232X	1,000	ud	Bloque de defensa	969,38	969,38	
ELEM.AUX	0,100	ud	Elementos auxiliares (boyas, etc)	55,00	5,50	
B3008.0530	0,200	h	Pontona con grúa	500,00	100,00	
			Suma la partida			1.125,55
			Costes indirectos		7,00%	78,79
			TOTAL PARTIDA			1.204,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.07		PA	EVITACIÓN CONTAMINACIÓN MAR POR ÁRIDOS Y TIERRAS			
			Partida alzada a justificar para medidas correctoras con el fin de evitar la migración al mar de áridos y tierras de la plataforma de perforación.			
			Sin descomposición			5.000,00
			Costes indirectos		7,00%	350,00
			TOTAL PARTIDA			5.350,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.08		día	PARALIZACIÓN PERFORACIÓN Y PREPARACIÓN INYECCIÓN LECHADA			
			Paralización temporal de la perforación a consecuencia de la eventual aparición de una cavidad, incluyendo el conjunto de operaciones preparatorias para la inyección de lechada de cemento para sellado de la cavidad, con las limitaciones establecidas en el pliego.			
			Sin descomposición			5.140,19
			Costes indirectos.....	7,00%		359,81
			TOTAL PARTIDA.....			5.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS						
02.09		ud	TRANSPORTE DE MEZCLADORA PARA LECHADA DE CEMENTO			
			Unidad de transporte, emplazamiento e instalación de mezcladora para la lechada de cemento. Incluso retirada de la maquinaria una vez finalizados los trabajos y restitución de la zona a su estado inicial.			
			Sin descomposición			2.000,00
			Costes indirectos.....	7,00%		140,00
			TOTAL PARTIDA.....			2.140,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CUARENTA EUROS						
02.10		m³	LECHADA CEM. RESISTENTE AL AGUA DE MAR			
			Lechada de cemento resistente al agua de mar, con 500 kg de cemento por m³ de lechada, para sellado eventual de caverna u oquedad aparecida en el desarrollo de la perforación, inyectada. Incluso parte proporcional de las operaciones necesarias para la continuación de la perforación, según las especificaciones del pliego.			
B0001.0060	0,070	h	Peón especializado	18,34	1,28	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	1,30	0,04	
B3008.0490	0,070	h	Equipo de perforación	290,00	20,30	
B0101.0010	0,826	m³	Agua	1,07	0,88	
B0202.0130	0,500	tn	Cemento resistente al agua de mar	97,24	48,62	
			Suma la partida.....			71,12
			Costes indirectos.....	7,00%		4,98
			TOTAL PARTIDA.....			76,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
02.11		m	BARRERA FLOTANTE ANTICONTAMINACIÓN			
			Suministro, montaje de barrera flotante de protección compuesta por: - Flotadores hinchables de 1.100 mm, con tejido de 1.400 gr/m2. - Carretel de 10 m3 para la estiba de las barreras. - Skimmer de rebosadero dotado de conector. - Motobomba de membranas, mangueras, válvulas, etc. Se incluye parte proporcional de desplazamiento de técnicos y desmontaje una vez finalizados los trabajos.			
			Sin descomposición			230,00
			Costes indirectos.....	7,00%		16,10
			TOTAL PARTIDA.....			246,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 03 VARIOS

03.01 PA MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Partida alzada a justificar por el contratista a disposición de la Dirección Facultativa para aplicación de medidas correctoras y/o preventivas complementarias.

Sin descomposición			5.000,00
Costes indirectos.....	7,00%		350,00
TOTAL PARTIDA.....			5.350,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

03.02 PA MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Partida alzada a justificar por el contratista para adopción de medidas correctoras de impacto ambiental.

Sin descomposición			3.000,00
Costes indirectos.....	7,00%		210,00
TOTAL PARTIDA.....			3.210,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS

03.03 PA SERVICIOS AFECTADOS

Partida alzada a justificar por el contratista para la ejecución de los trabajos de desvío, protección y/o reposición de los servicios afectados por las obras.

Sin descomposición			2.000,00
Costes indirectos.....	7,00%		140,00
TOTAL PARTIDA.....			2.140,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CUARENTA EUROS

03.04 ud APOYO TRAMITACIÓN

Apoyo de la tramitación ordinaria del proyecto, estudio, elaboración de documentación complementaria y resolución de expedientes de expropiación, servidumbre y ocupación temporal.

Sin descomposición			400,00
Costes indirectos.....	7,00%		28,00
TOTAL PARTIDA.....			428,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS

03.05 ud DOCUMENTACIÓN AS-BUILT

Generación y entrega a ABAQUA de toda la documentación necesaria para la redacción del proyecto ejecutado (as built) y toda la documentación significativa generada durante las obras.

Sin descomposición			400,00
Costes indirectos.....	7,00%		28,00
TOTAL PARTIDA.....			428,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
04.01.01		u	CASCO HOMOLOGADO			
			Casco homologado			
B2701.0010	1,000	u	casco homologado	7,80	7,80	
			Suma la partida			7,80
			Costes indirectos		7,00%	0,55
			TOTAL PARTIDA			8,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						
04.01.02		u	CALZADO DE SEGURIDAD			
			Par de botas de seguridad impermeables de lona, puntera reforzada de acero			
			.			
B2701.0040	1,000	u	Par de botas impermeables de lon	23,75	23,75	
			Suma la partida			23,75
			Costes indirectos		7,00%	1,66
			TOTAL PARTIDA			25,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
04.01.03		u	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO			
			Par de guantes de neopreno			
B2701.0120	1,000	u	par de guantes de neopreno	3,05	3,05	
			Suma la partida			3,05
			Costes indirectos		7,00%	0,21
			TOTAL PARTIDA			3,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
04.01.04		u	CHALECO REFLECTANTE			
			Chaleco reflectante			
				Sin descomposición		5,78
			Costes indirectos		7,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA			6,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
04.01.05		u	CINTURÓN POTAHERRAMIENTAS			
			Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
B2701.0600	1,000	u	Cinturón porta herramientas.	22,09	22,09	
			Suma la partida			22,09
			Costes indirectos		7,00%	1,55
			TOTAL PARTIDA			23,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
04.01.06		u	CHALECO SALVAVIDAS			
			Chaleco salvavidas con material flotante de nylon.			
				Sin descomposición		58,12
			Costes indirectos		7,00%	4,07
			TOTAL PARTIDA			62,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.01.07		u	EQUIPO DE BUCEO COMPLETO			
			Equipamiento mínimo obligatorio, amortizable.			
			- Gafas o facial ligero de buceo			
			- Dos reguladores independientes			
			- Sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva			
			- Guantes de trabajo			
			- Cuchillo			
			- Aletas			
			- Recipientes con doble grifería			
			- Chaleco hidróstatico equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procendente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo			
			- Traje húmedo o seco de vólumen variable en función de las condiciones ambientales			
			- Reloj			
			- Profundímetro			
			- Cinturón de lastre			
			- Brújula			
			- Juego de tablas oficiales plastificado o sistima digital equivalente			
				Sin descomposición		1.006,63
				Costes indirectos.....	7,00%	70,46
				TOTAL PARTIDA.....		1.077,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

04.02.01		u	SEÑAL DE PELIGRO TIPO "A" 0,90 m			
			Señal de peligro tipo "A" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.			
B0001.0070	0,100	h	Peón suelto	17,13	1,71	
%0840	8,400	%	Medios auxiliares	1,70	0,14	
B2704.0010	0,100	u	Señal de peligro 90 cm.	72,54	7,25	
B2704.0220	0,100	u	Tripode de acero galvanizado	28,76	2,88	
				Suma la partida.....		11,98
				Costes indirectos.....	7,00%	0,84
				TOTAL PARTIDA.....		12,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.02.02		u	SEÑAL PRECEPTIVA TIPO "B" 0,90 m			
			Señal preceptiva tipo "B" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.			
B0001.0070	0,100	h	Peón suelto	17,13	1,71	
%0830	8,300	%	Medios auxiliares	1,70	0,14	
B2704.0030	0,100	u	Señal prohibicion y obligacion 90x40 cm.	89,00	8,90	
B2704.0220	0,100	u	Tripode de acero galvanizado	28,76	2,88	
				Suma la partida.....		13,63
				Costes indirectos.....	7,00%	0,95
				TOTAL PARTIDA.....		14,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.02.03		u	PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL			
			Panel direccional tipo provisional de 1,95x0,45, segun tipologia m.o.p.u.			
B0001.0070	0,100	h	Peón suelto	17,13	1,71	
%0340	3,400	%	Medios auxiliares	1,70	0,06	
B2704.0110	0,100	u	panel direccional de 195x45 cm.	157,69	15,77	
B2704.0210	0,100	u	soporte en "t" para paneles direcc.	42,13	4,21	
			Suma la partida			21,75
			Costes indirectos		7,00%	1,52
			TOTAL PARTIDA			23,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

04.02.04		u	CONO PARA BALIZAMIENTO REFLECTANTE			
			Cono para balizamiento reflectante de 50 cm segun tipologia MOPU.			
B0001.0070	0,050	h	Peón suelto	17,13	0,86	
%0850	8,500	%	Medios auxiliares	0,90	0,08	
B2704.0120	0,100	u	Cono baliza reflectante de 50 cm.	18,31	1,83	
			Suma la partida			2,77
			Costes indirectos		7,00%	0,19
			TOTAL PARTIDA			2,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.02.05		u	LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA			
			Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica, segun especificaciones y médulos del MOPU.			
B0001.0070	0,050	h	Peón suelto	17,13	0,86	
%0930	9,300	%	Medios auxiliares	0,90	0,08	
B2704.0140	0,250	u	Linterna intermitente sin pilas	18,90	4,73	
			Suma la partida			5,67
			Costes indirectos		7,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA			6,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

04.02.06		m	BANDA BICOLOR ROJO/BLANCO			
			Banda bicolor rojo-blanco para señalización, totalmente colocada.			
B0001.0070	0,005	h	Peón suelto	17,13	0,09	
%0500	5,000	%	Medios auxiliares	0,10	0,01	
B2704.0180	1,000	m	Banda bicolor rojo/blanco	0,24	0,24	
			Suma la partida			0,34
			Costes indirectos		7,00%	0,02
			TOTAL PARTIDA			0,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.02.07		u	SEÑAL INFORMATIVA NORMALIZADA 0,30x0,30 m			
			Señal informativa normalizada 0,30x0,30 m			
B0001.0070	0,005	h	Peón suelto	17,13	0,09	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	0,10	0,00	
B3009.0099	1,000	u	Señal informativa 0,30x0,30 m	8,00	8,00	
			Suma la partida			8,09
			Costes indirectos		7,00%	0,57
			TOTAL PARTIDA			8,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.02.08		m	VALLA METÁLICA			
			Valla metálica normalizada de 2,50x1,10 mts.			
B0001.0070	0,040	h	Peón suelto	17,13	0,69	
%0870	8,700	%	Medios auxiliares	0,70	0,06	
B2704.0170	0,030	u	valla autonomo normalizada	47,21	1,42	
			Suma la partida			2,17
			Costes indirectos		7,00%	0,15
			TOTAL PARTIDA			2,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

04.02.09		h	TRABAJOS SUBMARINOS VIGILANCIA			
			Oficial 1ª (buzo) en labor de vigilancia, recurso preventivo y medio de socorro.			
B0007.0010	1,000	h	Oficial 1ª (buzo)	68,06	68,06	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	68,10	2,04	
			Suma la partida			70,10
			Costes indirectos		7,00%	4,91
			TOTAL PARTIDA			75,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

04.02.10		m	PASARELA Y BARANDILLA			
			Proteccion de coronación de encofrado mediante pasarela y barandilla perimetral con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.			
B0001.0040	0,100	h	Oficial 2ª	19,55	1,96	
B0001.0070	0,100	h	Peón suelto	17,13	1,71	
%0770	7,700	%	Medios auxiliares	3,70	0,28	
B0801.0040	0,050	m³	Madera pino rojo 3ª (suecia) 52x155	355,56	17,78	
B0801.0060	0,002	m³	Tablas pino ga.30/40/55mm 17/24	235,00	0,47	
B2702.0080	0,020	u	Soporte metalico para barandilla	57,01	1,14	
			Suma la partida			23,34
			Costes indirectos		7,00%	1,63
			TOTAL PARTIDA			24,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.02.11		u	BOYA SEÑALIZACIÓN MARINA			
			Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud. Incluso parte proporcional de fondeo, incluyendo transporte con medios marinos hasta punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenaje.			
B0001.0070	0,750	h	Peón suelto	17,13	12,85	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	12,90	0,39	
B3026.0040	1,000	u	Boya de señalización marina 600 mm	45,41	45,41	
			Suma la partida			58,65
			Costes indirectos		7,00%	4,11
			TOTAL PARTIDA			62,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

04.03.01		mes	CASETA PREFABRICADA PARA OFICINA DE OBRA			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina dotada con mesa y sillas. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.			
B0001.0070	4,000	h	Peón suelto	17,13	68,52	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	68,50	2,06	
B2703.0130	1,000	u	Alquiler caseta prefabricada 10 m²	170,00	170,00	
			Suma la partida			240,58
			Costes indirectos		7,00%	16,84
			TOTAL PARTIDA			257,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.03.02		mes	CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS Y VESTUARIOS DE OBRA			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada de 10 m² dotada de un inodoro-water e instalación completa y taquillas para los trabajadores. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.			
B0001.0070	8,000	h	Peón suelto	17,13	137,04	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	137,00	4,11	
B2703.0130	1,000	u	Alquiler caseta prefabricada 10 m²	170,00	170,00	
			Suma la partida			311,15
			Costes indirectos		7,00%	21,78
			TOTAL PARTIDA			332,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.03.03		mes	CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA			
			Caseta prefabricada para comedor de obra de 6,00 x 2,40 x 2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Dos ventana de 0,84 x 0,80m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica 220 V. Con automático. Con taquillas para los trabajadores.			
B0001.0070	8,000	h	Peón suelto	17,13	137,04	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	137,00	4,11	
B2703.0120	1,000	u	Alquiler caseta prefabricada 14 m²	204,05	204,05	
			Suma la partida			345,20
			Costes indirectos		7,00%	24,16
			TOTAL PARTIDA			369,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
04.03.04		u	MESA AUXILIAR			
			Mesa auxiliar metálica y tablero superior de melamina, colocada.			
B0001.0070	0,200	h	Peón suelto	17,13	3,43	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	3,40	0,07	
B2703.0192	1,000	u	Mesa auxiliar	50,00	50,00	
			Suma la partida			53,50
			Costes indirectos		7,00%	3,75
			TOTAL PARTIDA			57,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
04.03.05		u	BANCO			
			Banco de polipropileno para cinco personas, con soportes metálicos, colocado.			
B0001.0070	0,200	h	Peón suelto	17,13	3,43	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	3,40	0,07	
B2703.0201	1,000	u	Banco polipropileno	160,00	160,00	
			Suma la partida			163,50
			Costes indirectos		7,00%	11,45
			TOTAL PARTIDA			174,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
04.03.06		u	CONTENEDOR DE BASURA 130 L			
			Contenedor de basura de 130 l.			
B0001.0070	0,200	h	Peón suelto	17,13	3,43	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	3,40	0,07	
B2703.0230	1,000	u	Cubo para basuras 130 l.	37,65	37,65	
			Suma la partida			41,15
			Costes indirectos		7,00%	2,88
			TOTAL PARTIDA			44,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
04.04.01		u	Reconocimiento obligatorio			
			Reconocimiento médico obligatorio.			
			Sin descomposición			21,04
			Costes indirectos.....		7,00%	1,47
			TOTAL PARTIDA.....			22,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
04.04.02		u	Botiquín y reposiciones			
			Botiquin completo e instalado, incluyendo hasta tres reposiciones de material sanitario.			
B2703.0170	1,000	u	Botiquín instalado	45,20	45,20	
B2703.0180	2,000	u	Reposición material sanitario	20,21	40,42	
			Suma la partida.....			85,62
			Costes indirectos.....		7,00%	5,99
			TOTAL PARTIDA.....			91,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 04.05 EXT. DE INCENDIOS Y PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA DE OBRA						
04.05.01		u	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (5000 W)			
			Cuadro general de protección provisional (5000 w)			
B0005.0010	1,000	h	Oficial 1ª electricista	29,88	29,88	
B0005.0020	1,000	h	Ayudante electricista	18,69	18,69	
%0340	3,400	%	Medios auxiliares	48,60	1,65	
B2209.0110	1,000	u	Interruptor diferencial de 2x25	49,82	49,82	
B2209.0200	5,000	u	Interruptor magnetotermico 10/16	21,03	105,15	
B2210.0010	1,000	u	Caja empotrar una fila c/puerta	21,48	21,48	
			Suma la partida.....			226,67
			Costes indirectos.....		7,00%	15,87
			TOTAL PARTIDA.....			242,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
04.05.02		u	DISPOSITIVO PUESTA A TIERRA Y CORTOCIRCUITO			
			Sin descomposición			375,25
			Costes indirectos.....		7,00%	26,27
			TOTAL PARTIDA.....			401,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
04.05.03		u	EXTINTOR MANUAL CO2 DE 5 kg			
			Extintor manual de CO2 de 5 kg.			
B0001.0070	0,100	h	Peón suelto	17,13	1,71	
%0710	7,100	%	Medios auxiliares	1,70	0,12	
B2601.0090	0,500	u	Extintor de nieve carbonica (CO2) de 5 kg.	103,80	51,90	
			Suma la partida.....			53,73
			Costes indirectos.....		7,00%	3,76
			TOTAL PARTIDA.....			57,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05.04		u	EXTINTOR MANUAL ABCD DE 9 kg.			
			Extintor manual abce de 9 kg.			
B0001.0070	0,100	h	Peón suelto	17,13	1,71	
%0710	7,100	%	Medios auxiliares	1,70	0,12	
B2601.0050	0,500	u	Extintor de polvo abc de 9 kg.	75,70	37,85	
				Suma la partida.....		39,68
				Costes indirectos.....	7,00%	2,78
				TOTAL PARTIDA.....		42,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GESTION DE RESIDUOS						
05.01		m³	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES			
			Carga y transporte de tierras y piedras sobrantes de las excavaciones de la obra a vertedero autorizado, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. El volumen del material transportado y depositado en vertedero se medirá de la misma forma que se mide la excavación de la cual procede, es decir, sin esponjar. Incluso, canon de vertido de tierras y desmontes de terrenos no contaminados en vertedero autorizado.			
			Se deberán presentar albaranes de entrega al vertedero, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.			
B1905.0060	0,030	h	Pala cargadora s/neumáticos 1m³	32,39	0,97	
B1902.0009	0,123	h	Camión volquete 4 m³ carga util	34,00	4,18	
D2524.0430	1,000	m³	Canon de vertido de residuos de excavación	2,66	2,66	
			Suma la partida			7,81
			Costes indirectos		7,00%	0,55
			TOTAL PARTIDA			8,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
05.02		m³	CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO			
			Carga y transporte de los materiales resultantes de las demoliciones de la obra, y de RCD's en general a gestor autorizado.			
B1905.0060	0,030	h	Pala cargadora s/neumáticos 1m³	32,39	0,97	
B1902.0009	0,123	h	Camión volquete 4 m³ carga util	34,00	4,18	
			Suma la partida			5,15
			Costes indirectos		7,00%	0,36
			TOTAL PARTIDA			5,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
05.03		m³	CANON DE VERTIDO RCD's			
			Canon de vertido de RCD's (materiales de albañilería junto con plásticos, papeles, vidrios y otros materiales no peligrosos), en planta de tratamiento autorizada en Menorca.			
			Sin descomposición			25,00
			Costes indirectos		7,00%	1,75
			TOTAL PARTIDA			26,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
05.04		m³	CANON DE VERTIDO RCD'S (envases con sustancias peligrosas)			
			Canon de vertido de envases con sustancias peligrosas en planta de tratamiento autorizada, en Menorca.			
			Sin descomposición			57,00
			Costes indirectos		7,00%	3,99
			TOTAL PARTIDA			60,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

Anejo nº26

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	726.649,20 €
GASTOS GENERALES (13%)	94.464,40 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	43.598,95 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**864.712,55 €**
Aportación Patrimonio Cultural (1% PBL)	8.647,13 €
PRESUPUESTO CONOMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**873.359,68 €**

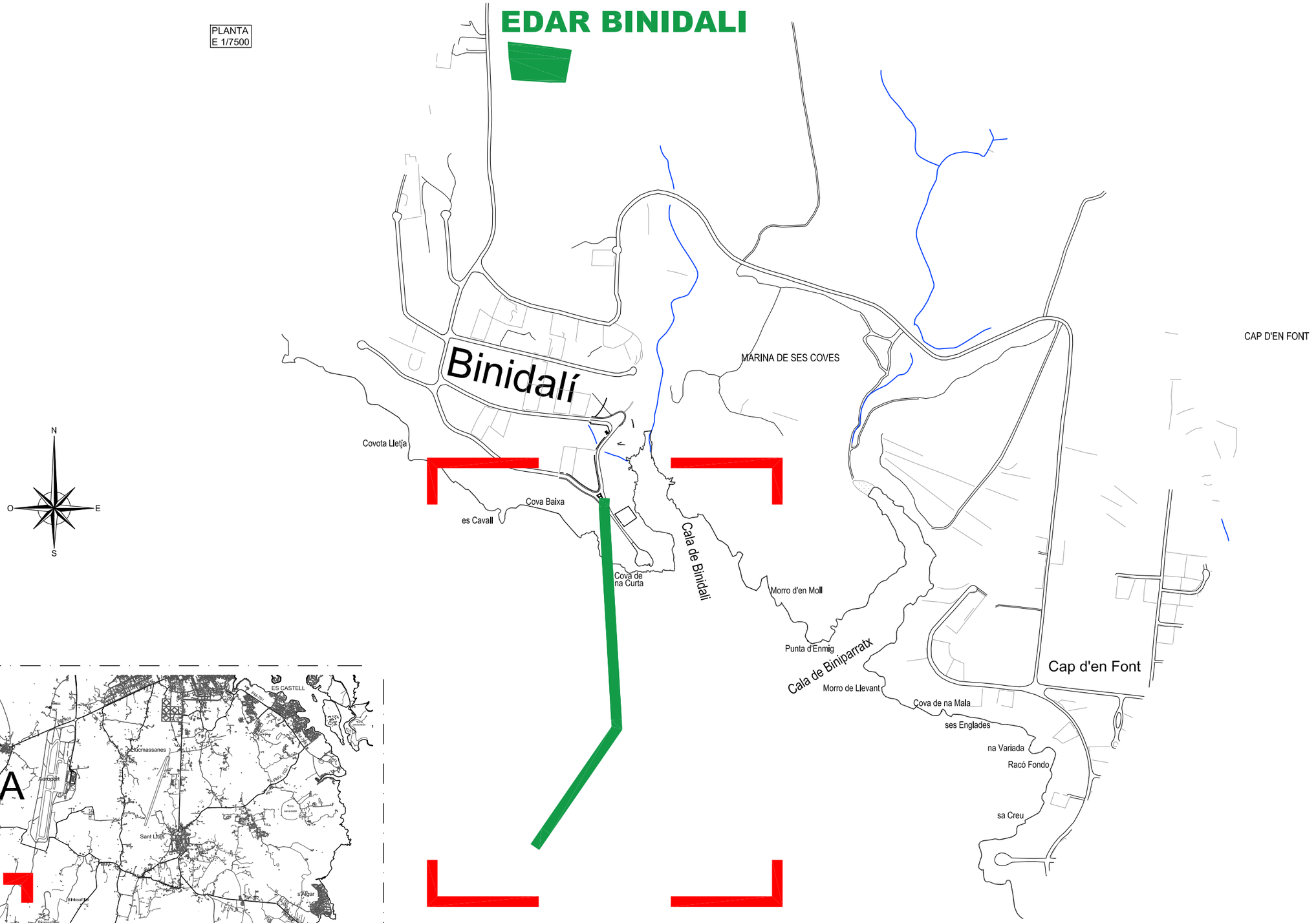
El Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Documento nº2

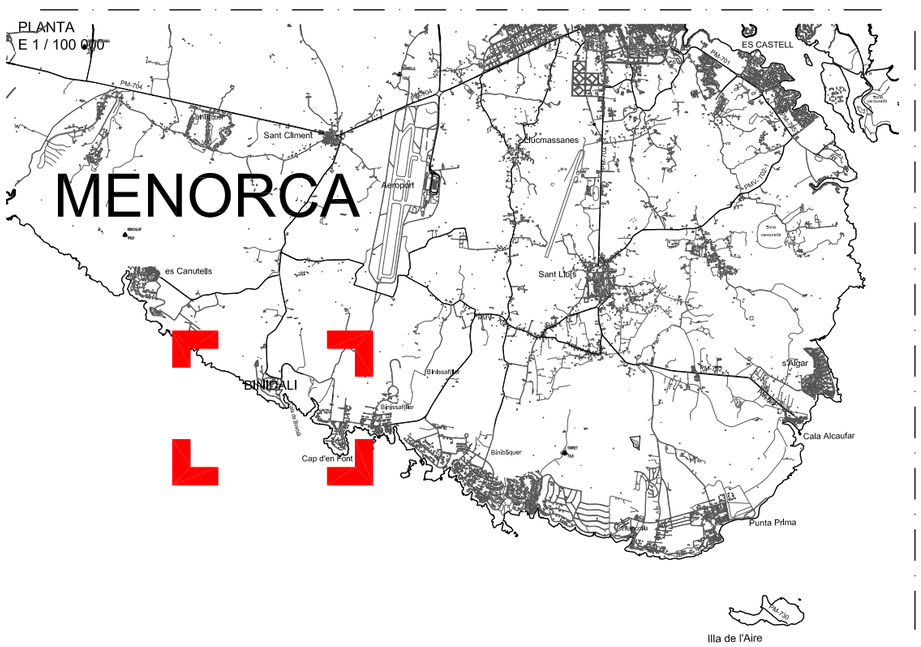
PLANOS

PLANTA
E 1/7500

EDAR BINIDALI



PLANTA
E 1 / 100 000



16034B_1 Situación

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: SITUACIÓN	
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 / JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: 1/7500 / Núm.: 1

Exp. ATP: 16034

EMISARIO

- TRAMO EXISTENTE
- TRAMO EN ZANJA .....16 metros
- TRAMO P.H.D. ..... 404 metros
- TRAMO APOYADO SOBRE FONDO .. 252 metros
- TRAMO DIFUSOR ..... 37 metros
- BLOQUE ANTIARRASTRE ..... 46 uds

D.P.M.T.

- D.P.M.T.
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

LÍNEA DE COSTA
500m

es Cavall

Cova Baixa

Cova de na Curta

Cala de Binidalí

Morro d'en Moll

0+100

0+200

0+300

0+400

0+500

0+600

0+700

-10

-15

-20

-25

-30

FINAL DIFUSOR	
X.	602.295
Y.	4,409.292

INICIO DIFUSOR	
X.	602.315
Y.	4,409.323

X.	602.449
Y.	4.409.533

AFLORAMIENTO	
X.	602.449
Y.	4.409.533

SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM 31N ETRS89

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
PLANTA GENERAL

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº6640

JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

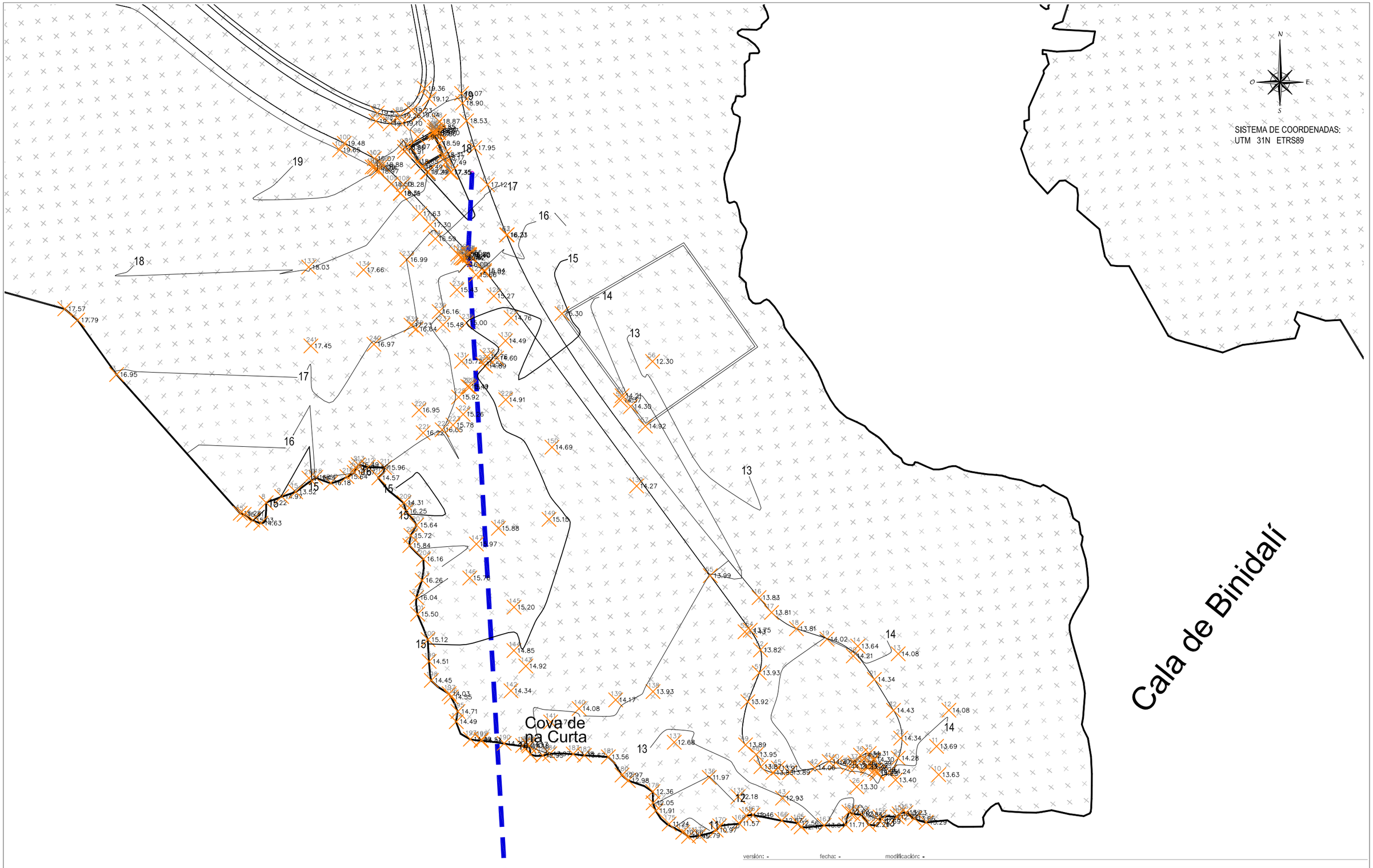
FECHA: NOVIEMBRE 2016

Escala: 1/2500

Núm.: 2

16034B 2 Planta

Exp. ATP: 16034



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: TOPOGRAFÍA	
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº6640 / JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: 1/750 / Núm.: 3

16034B_3-4_Bali_Topo

Exp. ATP: 16034

es Cavall

Cova Baixa

Cova de na Curta

Cala de Binidalí

Morro d'en Moll

LÍNEA DE COSTA
500m

-30
-25
-20
-15
-10
-5

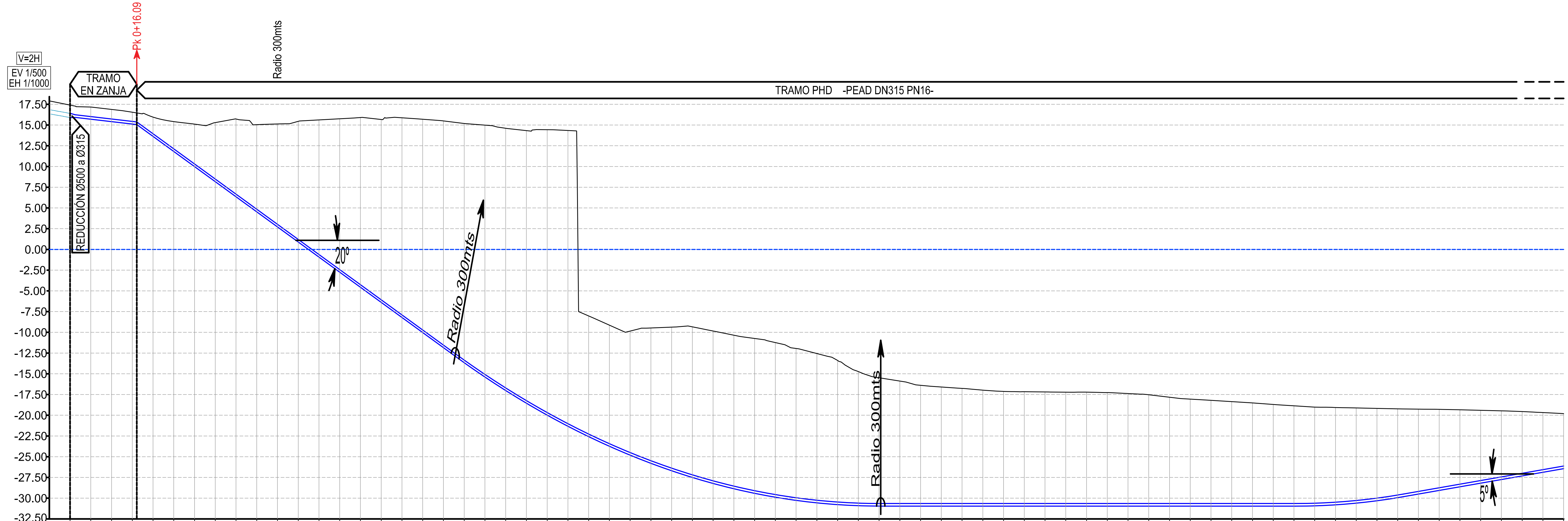
SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM 31N ETRS89

16034B_3-4_Batí.Topo

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: BATIMETRÍA	
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº6640 / JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016	Escala: 1/2500 / Núm.: 4

Exp. ATP: 16034



Distancias a origen	Distancias parciales	Cotas de terreno	Cotas de rasante	Cotas de desmonte
0.000	0.000	17.403	15.891	1.500
5.000	5.000	17.172	15.702	1.470
10.000	5.000	16.880	15.409	1.471
15.000	5.000	16.543	15.116	1.427
20.000	5.000	15.952	13.628	PHD
25.000	5.000	15.415	11.808	PHD
30.000	5.000	15.110	9.988	PHD
35.000	5.000	15.296	8.168	PHD
40.000	5.000	15.725	6.349	PHD
45.000	5.000	15.040	4.529	PHD
50.000	5.000	15.129	2.709	PHD
55.000	5.000	15.452	0.889	PHD
60.000	5.000	15.619	-0.931	PHD
65.000	5.000	15.752	-2.751	PHD
70.000	5.000	15.908	-4.571	PHD
75.000	5.000	15.668	-6.391	PHD
80.000	5.000	15.872	-8.211	PHD
85.000	5.000	15.694	-10.031	PHD
90.000	5.000	15.491	-11.850	PHD
95.000	5.000	15.180	-13.256	PHD
100.000	5.000	14.988	-14.137	PHD
105.000	5.000	14.612	-15.019	PHD
110.000	5.000	14.322	-15.901	PHD
115.000	5.000	14.438	-16.782	PHD
120.000	5.000	14.344	-17.664	PHD
125.000	5.000	-8.023	-18.545	PHD
130.000	5.000	-9.134	-19.427	PHD
135.000	5.000	-9.852	-20.309	PHD
140.000	5.000	-9.477	-21.190	PHD
145.000	5.000	-9.373	-22.072	PHD
150.000	5.000	-9.339	-22.954	PHD
155.000	5.000	-9.843	-23.835	PHD
160.000	5.000	-10.347	-24.717	PHD
165.000	5.000	-10.736	-25.598	PHD
170.000	5.000	-11.236	-26.480	PHD
175.000	5.000	-11.950	-27.362	PHD
180.000	5.000	-12.560	-28.243	PHD
185.000	5.000	-13.390	-29.125	PHD
190.000	5.000	-14.737	-30.007	PHD
195.000	5.000	-15.479	-30.888	PHD
200.000	5.000	-15.880	-30.958	PHD
205.000	5.000	-16.387	-30.958	PHD
210.000	5.000	-16.589	-30.958	PHD
215.000	5.000	-16.760	-30.958	PHD
220.000	5.000	-16.974	-30.958	PHD
225.000	5.000	-17.121	-30.958	PHD
230.000	5.000	-17.163	-30.958	PHD
235.000	5.000	-17.183	-30.958	PHD
240.000	5.000	-17.217	-30.958	PHD
245.000	5.000	-17.218	-30.958	PHD
250.000	5.000	-17.261	-30.958	PHD
255.000	5.000	-17.380	-30.958	PHD
260.000	5.000	-17.530	-30.958	PHD
265.000	5.000	-17.826	-30.958	PHD
270.000	5.000	-18.058	-30.958	PHD
275.000	5.000	-18.203	-30.958	PHD
280.000	5.000	-18.355	-30.958	PHD
285.000	5.000	-18.509	-30.958	PHD
290.000	5.000	-18.699	-30.958	PHD
295.000	5.000	-18.864	-30.958	PHD
300.000	5.000	-19.006	-30.751	PHD
305.000	5.000	-19.063	-30.533	PHD
310.000	5.000	-19.116	-30.314	PHD
315.000	5.000	-19.172	-30.096	PHD
320.000	5.000	-19.220	-29.877	PHD
325.000	5.000	-19.266	-29.502	PHD
330.000	5.000	-19.286	-29.064	PHD
335.000	5.000	-19.339	-28.627	PHD
340.000	5.000	-19.401	-28.189	PHD
345.000	5.000	-19.467	-27.752	PHD
350.000	5.000	-19.553	-27.314	PHD
355.000	5.000	-19.677	-26.877	PHD
360.000	5.000	-19.801	-26.439	PHD

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO: PERFIL LONGITUDINAL

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº6640
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016

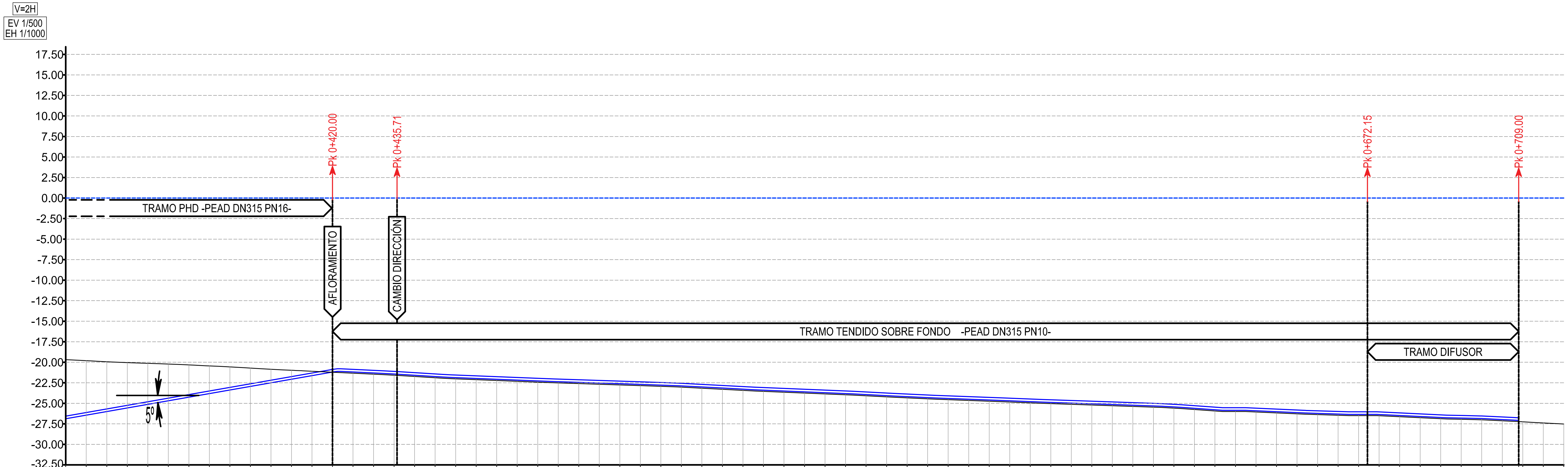
Escala: H 1/1000 V 1/500

Núm.: 5

Hoja 1 de 2

Exp. ATP: 16034

16034B_5 Perfil



Distancias a origen	Cotas de terreno	Cotas de rasante	Cotas de desmonte	Distancias parciales
355.000	-19.677	-26.877	PHD	5.000
360.000	-19.801	-26.439	PHD	5.000
365.000	-19.936	-26.002	PHD	5.000
370.000	-20.030	-25.565	PHD	5.000
375.000	-20.123	-25.127	PHD	5.000
380.000	-20.232	-24.690	PHD	5.000
385.000	-20.338	-24.252	PHD	5.000
390.000	-20.446	-23.815	PHD	5.000
395.000	-20.566	-23.377	PHD	5.000
400.000	-20.701	-22.940	PHD	5.000
405.000	-20.837	-22.503	PHD	5.000
410.000	-20.972	-22.065	PHD	5.000
415.000	-21.090	-21.628	PHD	5.000
420.000	-21.209			5.000
425.000	-21.329			5.000
430.000	-21.448			5.000
435.000	-21.578			5.000
440.000	-21.729			5.000
445.000	-21.883			5.000
450.000	-22.020			5.000
455.000	-22.120			5.000
460.000	-22.220			5.000
465.000	-22.320			5.000
470.000	-22.420			5.000
475.000	-22.516			5.000
480.000	-22.597			5.000
485.000	-22.678			5.000
490.000	-22.759			5.000
495.000	-22.840			5.000
500.000	-22.927			5.000
505.000	-23.024			5.000
510.000	-23.156			5.000
515.000	-23.288			5.000
520.000	-23.422			5.000
525.000	-23.544			5.000
530.000	-23.649			5.000
535.000	-23.754			5.000
540.000	-23.858			5.000
545.000	-23.962			5.000
550.000	-24.083			5.000
555.000	-24.215			5.000
560.000	-24.338			5.000
565.000	-24.457			5.000
570.000	-24.558			5.000
575.000	-24.651			5.000
580.000	-24.743			5.000
585.000	-24.838			5.000
590.000	-24.937			5.000
595.000	-25.033			5.000
600.000	-25.122			5.000
605.000	-25.209			5.000
610.000	-25.295			5.000
615.000	-25.380			5.000
620.000	-25.466			5.000
625.000	-25.588			5.000
630.000	-25.755			5.000
635.000	-25.934			5.000
640.000	-26.000			5.000
645.000	-26.057			5.000
650.000	-26.169			5.000
655.000	-26.282			5.000
660.000	-26.376			5.000
665.000	-26.457			5.000
670.000	-26.500			5.000
675.000	-26.513			5.000
680.000	-26.633			5.000
685.000	-26.752			5.000
690.000	-26.871			5.000
695.000	-26.943			5.000
700.000	-27.002			5.000
705.000	-27.126			5.000
709.000	-27.228			4.000
710.000	-27.254			
715.000	-27.386			
720.000	-27.521			

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO: PERFIL LONGITUDINAL

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº6640
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016

Escala: H 1/1000 V 1/500

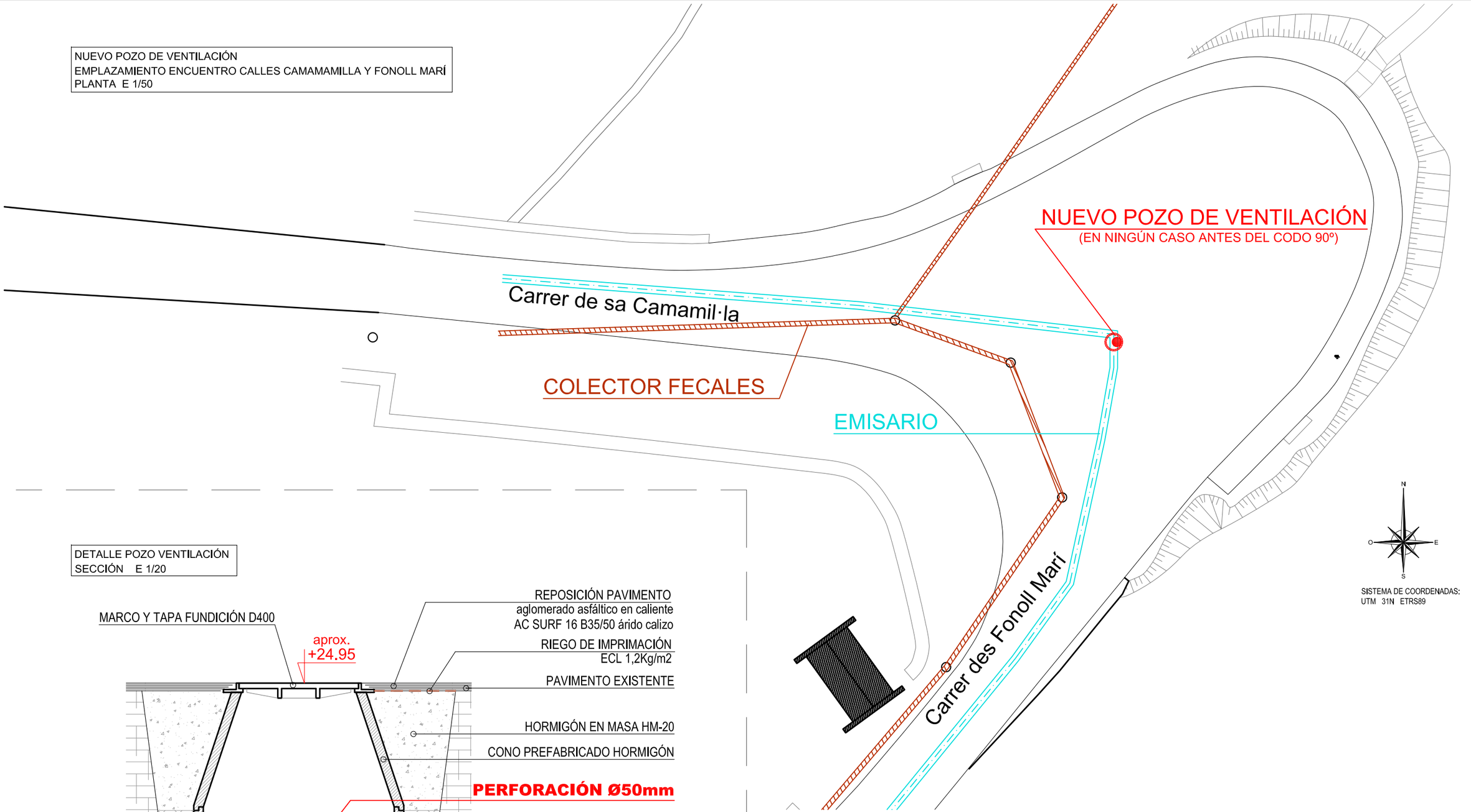
Núm.: 5

Hoja 2 de 2

Exp. ATP: 16034

16034B_5 Perfil

NUEVO POZO DE VENTILACIÓN
EMPLAZAMIENTO ENCUENTRO CALLES CAMAMAMILLA Y FONOLL MARÍ
PLANTA E 1/50



SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM 31N ETRS89

DETALLE POZO VENTILACIÓN
SECCIÓN E 1/20

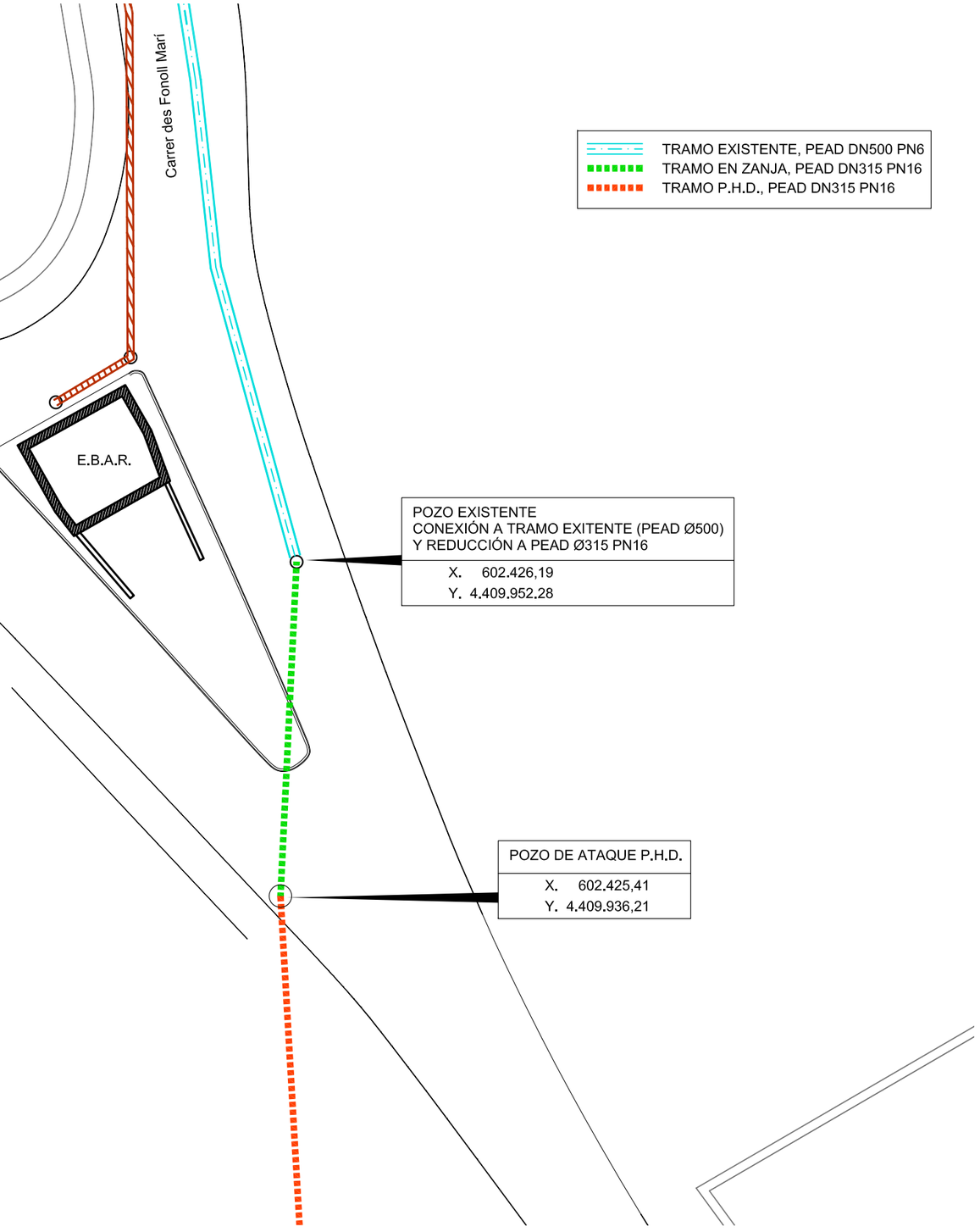
versión: - fecha: - modificación: -

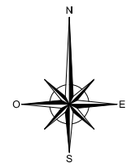
PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: POZO DE VENTILACIÓN EN TRAMO TERRESTRE EXISTENTE
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 · JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 · Escala: 1/50 1/20 · Núm.: 6

16034B 6-7 Det.Istr.emsr

Exp. ATP: 16034

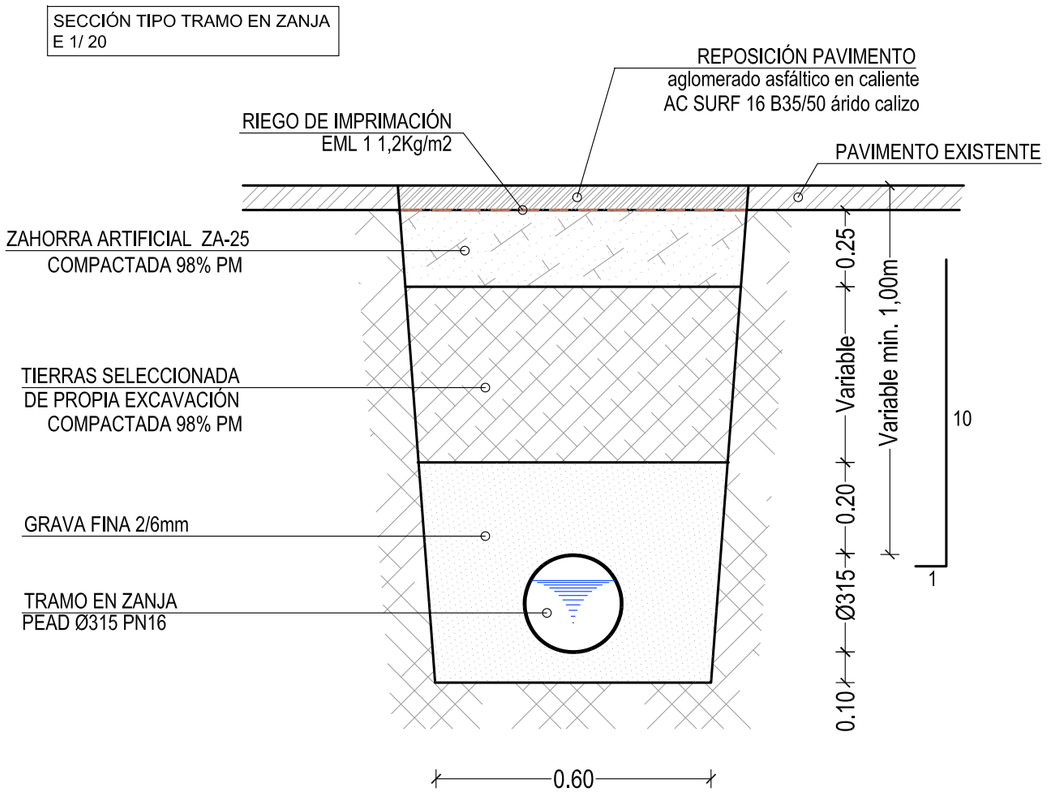
PLANTA CONEXIÓN TRAMO EXISTENTE - P.H.D
PLANTA E 1/50





SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM 31N ETRS89

SECCIÓN TIPO TRAMO EN ZANJA
E 1/ 20



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: ENLACE POZO EXISTENTE CON P.H.D. MEDIANTE TRAMO EN ZANJA
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 — JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 — Escala: 1/50 1/20 — Núm.: 7

16034B 6-7 Det.Istr.emsr

Exp. ATP: 16034

TRAMO EXISTENTE

TRAMO EN ZANJA .....16 metros

TRAMO P.H.D. ..... 404 metros

TRAMO TENDIDO ..... 252 metros

TRAMO DIFUSOR ..... 37 metros

BLOQUE ANTIARRASTRE ..... 46 uds

es Cavall

Cova Baixa

Cova de na Curta

Cala de Binidalí

Morro d'en Moll

50m

50m

15m 15m

TIPOS DE SUELO

- Arena sin vegetación
- Posidonia muerta sobre arena
- Posidonia no consolidada sobre arena
- Roca sin vegetación
- Posidonia consolidada sobre roca
- Posidonia no consolidada sobre roca
- Algas fotófilas sobre roca

SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM 31N ETRS89

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
DISPOSICIÓN DE BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº6640

JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016

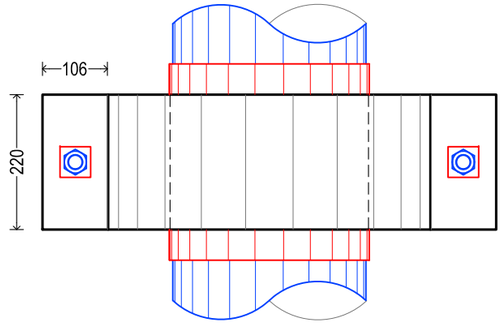
Escala: 1/2500

Núm.: 8

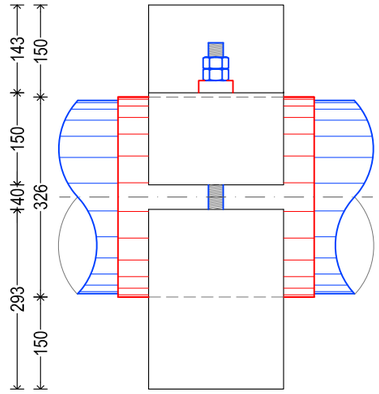
16034B_8 Planta.antiarr

Exp. ATP: 16034

PLANTA

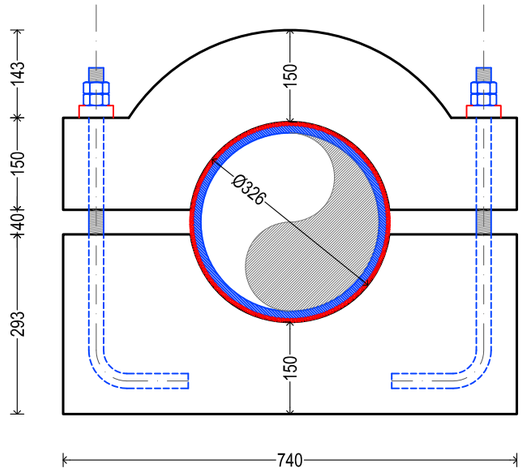


ALZADO LATERAL

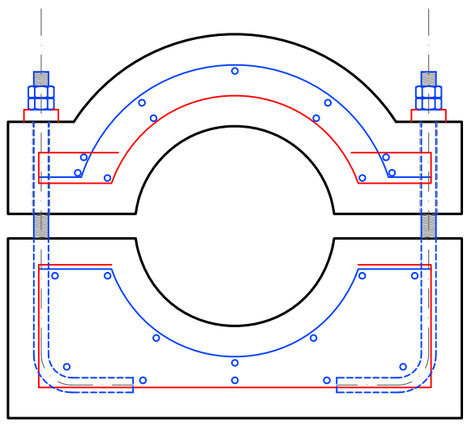


SECCIÓN: GEOMETRÍA

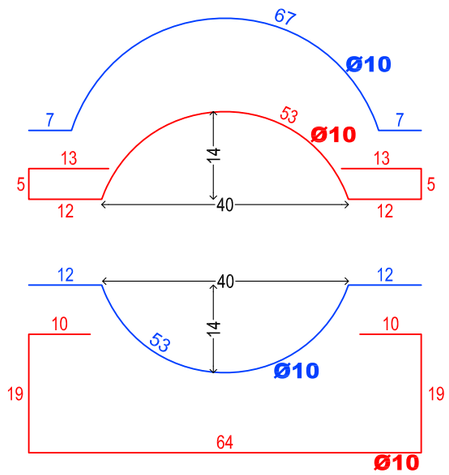
Masa = 166 Kg

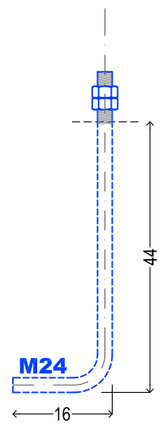


SECCIÓN: ARMADURAS



Masa = 166 Kg





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN LA NORMATIVA "EHE 08"

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)			
Determinaciones previas		Clase de exposición	IIIb + Qb
		Control de ejecución	Normal
HORMIGÓN	Tipos de hormigón	Lastre	HA-30/B/12/IIIb+Qb
	Docilidad	Consistencia	Blanda
		Compactación	Vibrado mec.
		Asiento en el cono de Abrams	6 - 9 cm
	Resistencia características	A los 7 días	0,65
		A los 28 días	1,00
		Nivel de Control de Calidad de hormigón	Estadísticos
		Coeficiente de seguridad sobre el material	1,5
ARMADURAS	Tipo de acero	Barras corrugadas	B 500 S
		Malla electrosoldada	B 500 T
	Características mecánicas	Límite elástico	500
		Nivel de Control de Calidad del acero	Normal
		Coeficiente de seguridad sobre el material	1,15
		Acero certificado	
OTROS	Coeficientes de seguridad sobre las acciones	Acciones permanentes	1,50
		Acciones variables o permanentes de valor no constante	1,60
	Recubrimiento nominal	Recubrimiento cimentación	40mm (30+10)

- Cotas geometría en mm -
- Cotas armaduras en cm -

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
DETALLES LASTRE

atp
c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

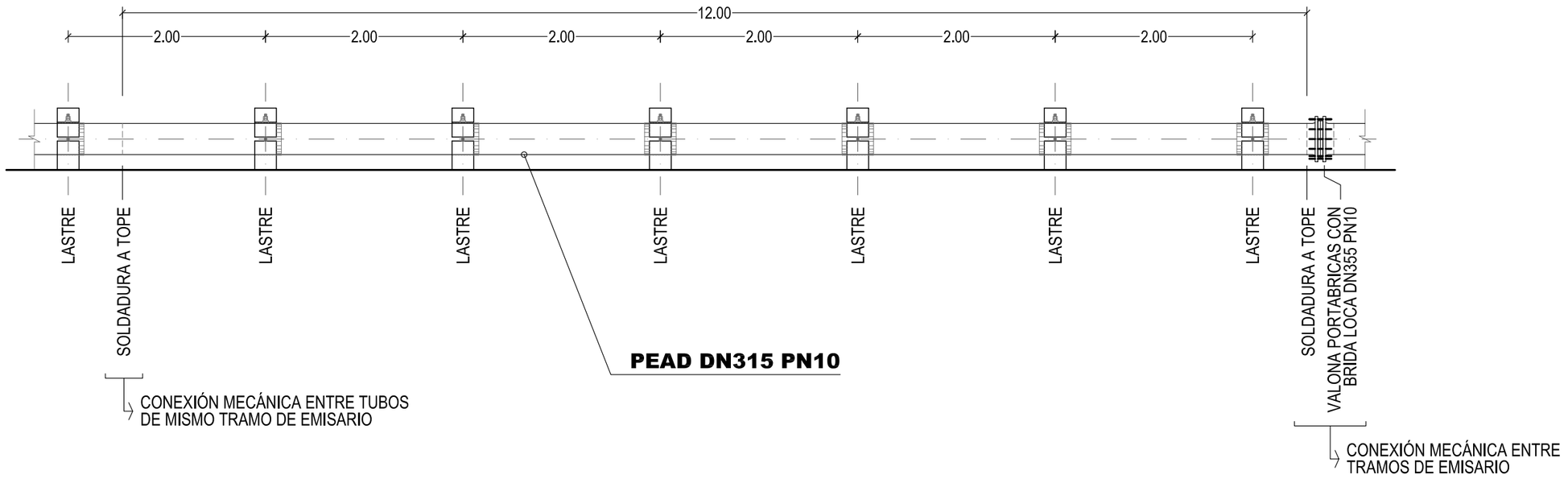
AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016
Escala: 1/10
Núm.: 9

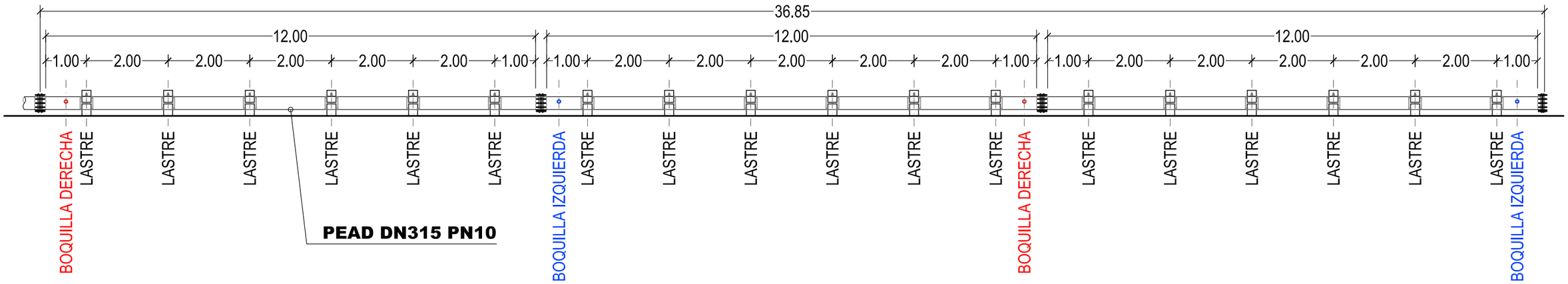
16034B 9-10 Det.pzvnt.enlc

Exp. ATP: 16034

DETALLE EMISARIO
ALZADO E 1/50

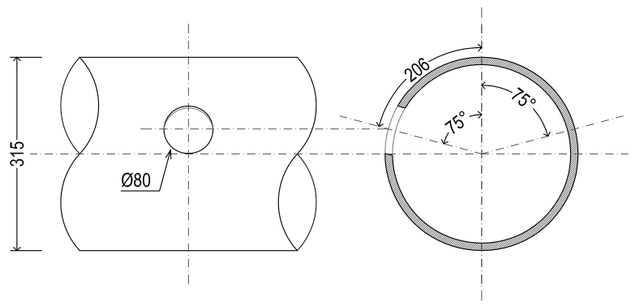


DETALLE DIFUSOR
ALZADO E 1/100



DETALLE DISPOSICIÓN
BOQUILLAS EN VERTICAL
E 1/10

ESQUEMA DE DISPOSICIÓN DE BOQUILLAS



versión: - fecha: - modificación: -

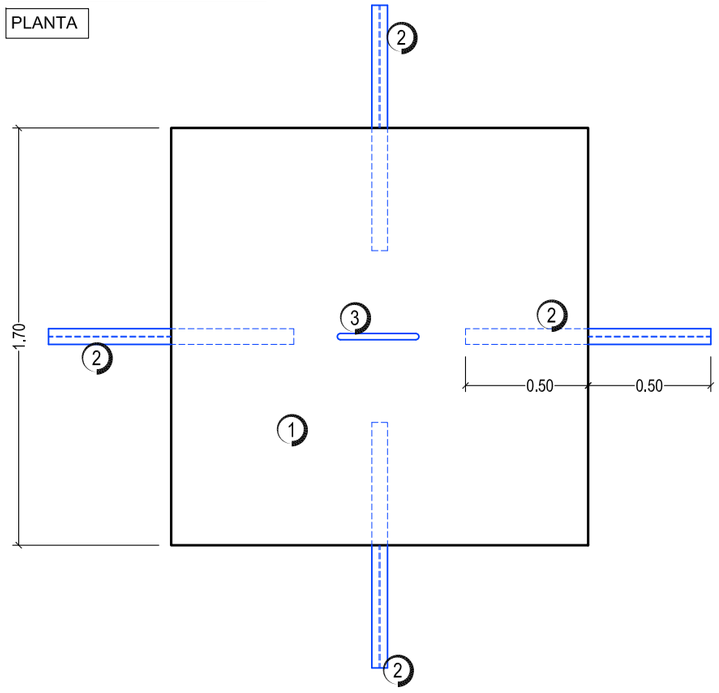
PROMOTOR: Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca)	TÍTULO PLANO: DETALLES EMISARIO Y DIFUSOR
atp c/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 / JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640	FECHA: NOVIEMBRE 2016 · Escala: 1/100 1/50 1/10 · Núm.: 10

16034B 9-10 Det.pzvnt.enlc

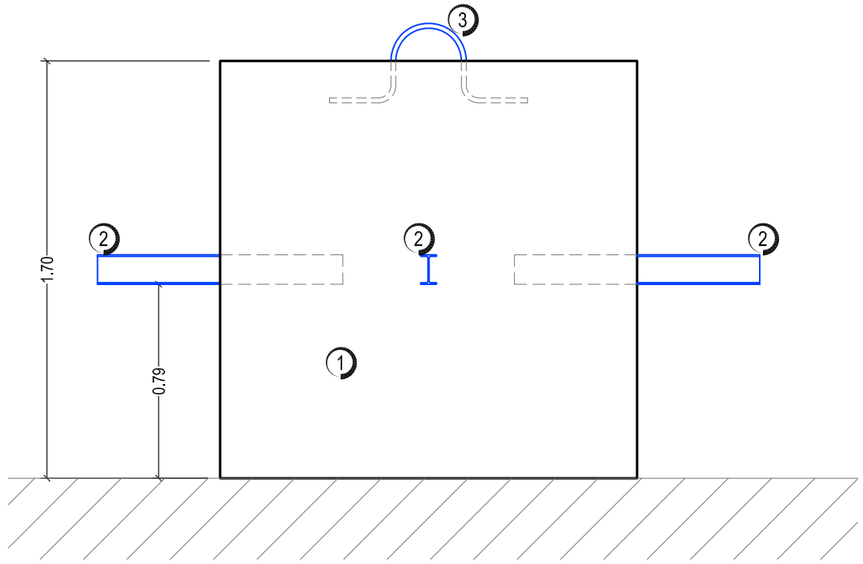
Exp. ATP: 16034

DETALLE BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTRE
E 1/25

PLANTA



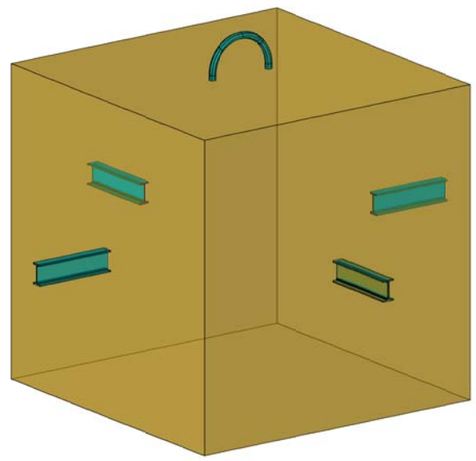
ALZADO



Leyenda

1. HM-25/B/40/I+Qb
2. PERFIL METÁLICO IPE 120
3. GANCHO Ø32 (OPCIONAL)

PERSPECTIVA



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN LA NORMATIVA "EHE 08"			
CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)			
Determinaciones previas		Clase de exposición	I + Qb
		Control de ejecución	Normal
HORMIGÓN	Tipos de hormigón	Bloque antiarrastre	HM-25/B/40/I+Qb
	Docilidad	Consistencia	Blanda
		Compactación	Vibrado mec.
		Asiento en el cono de Abrams	6 - 9 cm
	Resistencia características	A los 7 días	0,65
		A los 28 días	1,00
		Nivel de Control de Calidad de hormigón	Estadísticos
		Coeficiente de seguridad sobre el material	1,5
ARMADURAS	Tipo de acero	Barras corrugadas	B 500 S
		Malla electrosoldada	B 500 T
	Características mecánicas	Límite elástico	500
		Nivel de Control de Calidad del acero	Normal
		Coeficiente de seguridad sobre el material	1,15
		Acero certificado	
OTROS	Coeficientes de seguridad sobre las acciones	Acciones permanentes	1,50
		Acciones variables o permanentes de valor no constante	1,60
	Recubrimiento nominal	Recubrimiento mínimo	40mm (30+10)

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)

TÍTULO PLANO:
DETALLES
BLOQUE DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS

c/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576

JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640

FECHA: NOVIEMBRE 2016
Escala: 1/25
Núm.: 11

16034B_11 Det.Bloque.antiarr

Exp. ATP: 16034

Documento nº3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
- 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 101. DISPOSICIONES GENERALES
- 102. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES
- 103. INICIO DE LAS OBRAS
- 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
- 106. MEDICIÓN Y ABONO
- 107. OTRAS CONSIDERACIONES

CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
- 200. CALIDAD DE LOS MATERIALES
- 201. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES
- 202. CEMENTO PORTLAND
- 241. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL
- 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- 286. MADERA
- 291. CONDICIONES GENERALES PARA ÁRIDOS
- 292. MORTEROS DE CEMENTO
- 293. HORMIGONES HIDRÁULICOS
- 294. PANELES
- 295. ELEMENTOS DE ENCOFRADO

CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 301. DEMOLICIONES
- 310. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO
- 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS
- 332. RELLENOS LOCALIZADOS

CAPÍTULO 4. DRENAJE
- 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

CAPITULO 6. OBRAS DE HORMIGÓN, ESTRUCTURAS, OBRAS DE FÁBRICA, ETC
- 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO
- 610. HORMIGONES

611. MORTEROS DE CEMENTO
620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METALICAS
630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Ó ARMADO
680. ENCOFRADOS Y MOLDES

CAPÍTULO 7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS
701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES
704. BARRERAS DE SEGURIDAD

CAPÍTULO 9. TUBERÍAS
900. CONDICIONES GENERALES
902. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) (HDPE)
907. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS
920. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Documento nº 3. Pliego de condiciones

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1
100.1. DEFINICIÓN 1
100.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1
100.3. CONTRATACIÓN 1
100.4. OTRAS INSTRUCCIONES Y DISPOSICIONES APLICABLES 1

ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES 3
101.1. BALIZAMIENTO 3
101.2. SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS OBRAS 3
101.3. MANTENIMIENTO Y REGULACIÓN DEL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS 3

ARTÍCULO 102. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 4

ARTÍCULO 103. INICIO DE LAS OBRAS 5
103.1- PROGRAMA DE TRABAJOS 5
103.2. SERVICIOS AFECTADOS 5

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 6
104.1. EQUIPOS Y MAQUINARIA 6
104.2. ENSAYOS 6
104.3. MATERIALES 6
104.4. ACOPIOS 7
104.5. ACCIDENTES DE TRABAJO 7
104.6. DESCANSO EN DÍAS FESTIVOS 7
104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS O NO AUTORIZADOS 7
104.8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES 7
104.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8
104.10. CONTROL DE CALIDAD 8
104.11. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL 9
104.12. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL 9
104.13. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 9
104.14. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS 9
104.15. RETIRADA DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 9
104.16. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS 9
104.17. VERTEDEROS 10
104.18. YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS 10
104.19. PARTIDAS ALZADAS 10
104.19.1. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR 10

104.19.2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO INTEGRO 10
104.20. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....10

ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA..... 11
105.1. DAÑOS Y PERJUICIOS 11
105.2. OBJETOS ENCONTRADOS.....11
105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES 11
105.4. PERMISOS Y LICENCIAS.....11
105.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA.....11
105.6. SUBCONTRATOS.....11
105.7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 12
105.8. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA.....12
105.9. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.....12

ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO..... 13
106.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS 13
106.2. RESERVA PARA INSTALACIONES ESPECIALES 13
106.3. CERTIFICACIONES 13
106.4. ANUALIDADES 14
106.5. PRECIOS UNITARIOS 14
106.6. MATERIALES ACOPIADOS 14
106.7. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA 14
106.8. OBRAS QUE NO SON DE ABONO 14
106.9. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL CON CARGO AL CONTRATISTA.....14

ARTÍCULO 107. OTRAS CONSIDERACIONES..... 17
107.1. REPLANTEO.....17
107.2. PLAZO DE EJECUCIÓN.....17
107.3. REVISIÓN DE PRECIOS.....17
107.4. CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS.....18
107.5. INSTALACIONES SANITARIAS 18
107.6. RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS.....18
107.7. PRODUCTOS INDUSTRIALES DE EMPLEO EN LA OBRA 18
107.8. LIBRE ACCESO DEL PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA 18
107.9. OTRAS CONDICIONES 18
107.10. RECEPCIÓN PROVISIONAL.....18
107.11. PLAZO DE GARANTÍA.....18
107.12. RECEPCIÓN DEFINITIVA 19

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. DEFINICIÓN

El presente PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen los requisitos técnicos de las obras necesarias del proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí, en el término municipal de Maó, Menorca, que se han definido mediante los restantes documentos de este proyecto, en memoria, planos y definición de precios.

Por tanto se recogen las prescripciones de carácter general para el tipo de obra que se proyecta y las de carácter particular para la aplicación y requisitos concretos que los proyectistas han concebido, fijando en cada capítulo cuando es pertinente aquellas especificaciones técnicas particulares necesarias para la correcta ejecución de la obra y el adecuado control de ejecución. De esta forma se obtiene un único documento que refunde todas las prescripciones y especificaciones necesarias.

Los documentos indicados contienen, además, la descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales y las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y componen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

100.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras previstas incluyen los siguientes trabajos

- Pequeño tramo de tubería instalada en zanja.
- Tramo de tubería, instalada en perforación horizontal dirigida.
- Tramo de tubería apoyada sobre fondo marino

100.3. CONTRATACIÓN

- Ley de Contratos del Sector Público. Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- Reglamento General de la ley de Contratos de la Administraciones Públicas. Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, con sus modificaciones.

100.4. OTRAS INSTRUCCIONES Y DISPOSICIONES APLICABLES

Además del presente Pliego de Condiciones, y subsidiariamente con respecto a él, serán de aplicación las normas siguientes:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- PG-3 es el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, según Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, publicado en el B.O.E. de 7 de julio de 1976 y las modificaciones posteriores.[1]
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias (orden de 11 de abril de 1946 y 8 de febrero de 1951).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971.
- Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas (O.M. 1/04/1964).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre: Prevención de Riesgos Laborales.
- Instrucción 8.3-IC. Señalización de obras.

[1] Los apartados de este Pliego se corresponden, cuando ello es posible, con los de igual numeración del PG-3/1975.

- UNE 80 303 Cementos resistentes a los sulfatos y/o agua de mar.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) aprobado por R.D. 256/2016 de 10 de junio.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (M.E.L.C).
- Normas UNE
- Catálogo de señales de circulación, noviembre de 1986.
- Toda disposición legal vigente durante la obra y, particularmente, las de seguridad y señalización.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y Reglamento General de Costas, aprobado por RD 876/2014.
- Sistema de balizamiento marítimo de la Asociación Internacional de Señalización Marítima (ISM). Normas de balizamiento de canales y obstáculos varios que puedan representar un peligro para la navegación.
- Estatuto de los Trabajadores. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71) (B.O.E. 16/3/71).
- R. D. 1627/1997 de 24 de octubre: Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de Construcción.
- R. D. 1215/1997 de 18 de julio: Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R. D. 39/1997 de 17 de enero, desarrollado por la Orden de 27 de junio que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R. D. 773/1997, de 30 de mayo: Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Será de responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar, en ningún caso, que no se le haya hecho comunicación explícita.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas por la Administración del Estado, de la Autonomía, Ayuntamiento y otros Organismos competentes, que tengan aplicación a los trabajos a realizar, tanto si están citados como ni no lo están en la relación anterior, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pueda existir entre ellas y lo dispuesto en este Pliego.

Además de estas especificaciones, se incluyen en los capítulos correspondientes las referencias a normas y recomendaciones de aplicación en cada caso.

ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista comunicará a la Propiedad el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

101.1. BALIZAMIENTO

Durante la construcción, las obras deberán balizarse de forma reglamentaria, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes y siguiendo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección Facultativa le ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos. Esta iluminación ha de permitir la correcta vigilancia de la obra, así como su señalización, tanto diurna, como nocturna.

Tanto la instalación, como el mantenimiento del balizamiento correrán a cargo del Contratista durante el plazo de Ejecución de la misma.

101.2. SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS OBRAS

El Adjudicatario deberá cumplir todas aquellas disposiciones que se encuentren vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y todas aquellas normas de buena práctica que sean aplicables en estas materias.

En particular, deberá confeccionar el Plan de Seguridad y Salud, tomando como base el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente proyecto y otras obligaciones a las que hace referencia el Real Decreto 555/1986, 84/1990, de 19 de enero, así como el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El Contratista instalará a su cargo las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente sobre el tema.

Será también a su cargo la dotación de personal sanitario suficiente en calidad y número.

El Contratista deberá atender las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los mismos, aunque fuesen necesarios para la ejecución de las obras y de los daños y perjuicios que se puedan producir.

101.3. MANTENIMIENTO Y REGULACIÓN DEL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

El Contratista será responsable de mantener, con los máximos niveles de seguridad, el acceso de vehículos al lugar de trabajo desde los viales de la urbanización, así como la incorporación de vehículos a éstos. A tal efecto, se debe cumplir lo que establecen los organismos, instituciones y poderes públicos con competencia y jurisdicción sobre el tránsito.

El Contratista deberá mantener, a su cargo, en perfecto estado de limpieza los viales públicos que utilice para el transporte de materiales, etc., y no originará entorpecimientos ni dificultades de circulación. Deberá señalizar debidamente los peligros que pueda haber. Si se produjesen daños el Contratista será el único responsable.

Las restricciones y regulación del tráfico se realizarán con autorización del Director de la Obra.

ARTÍCULO 102. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En el caso de contradicción entre el Pliego de Condiciones y los Planos, prevalece lo prescrito en estos últimos.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera mencionado en ambos documentos, siempre que, a juicio del representante de la Propiedad, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de lo expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que, por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y particulares.

ARTÍCULO 103. INICIO DE LAS OBRAS

103.1- PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Propiedad, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajos con especificación del plazo parcial y fecha de terminación de las distintas unidades, de modo que sea compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado por la Propiedad, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y particulares, adquiriendo carácter contractual.

El Adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a emplear en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Ingeniero Director quedarán adscritos a las obras sin que nunca puedan ser retirados por el Contratista sin autorización expresa del Director.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará excepción alguna de responsabilidad por parte del Contratista, en caso de incumplimiento de los planos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras ha de permitir en todo momento, el mantenimiento del tráfico, así como de los servicios de paso por los caminos existentes o rutas alternativas aprobadas por el Director de Obra, no siendo motivo de abono las posibles obras que sea necesario ejecutar para cumplir el citado requisito.

El Director podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajos, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de dichas certificaciones.

103.2. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de obra una relación de los servicios existentes, así como planes de previsión, reposición y abono en caso de afectar a los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de obra, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación de éstos.

El Contratista se compromete al cumplimiento, por su cuenta y riesgo, de todas las obligaciones que conlleva la obra y queda como único responsable de las alteraciones que éstas puedan ocasionar en las zonas próximas, reponiendo cualquier servicio afectado y no teniendo derecho a presentar reclamación económica alguna al respecto.

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

El desarrollo y control de las obras se ajustará a las especificaciones de la O.M. de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el Artículo 104 del PG-3/75.

104.1. EQUIPOS Y MAQUINARIA

El Contratista quedará obligado a aportar en las obras los equipos y maquinaria auxiliar que sea necesario para la correcta ejecución de las obras en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del Contrato hubiese sido una condición necesaria la aportación de un equipo concreto y el Contratista se hubiese comprometido a aportarlo durante la licitación, la Dirección de obra exigirá el cumplimiento de tal condición.

El Director deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esta responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedar adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento del Director de obra. Si una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea argumento para justificar incumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

El Contratista correrá a cargo de los trabajos necesarios para la adecuada implantación de la maquinaria y de restituir la zona a su estado inicial una vez hayan finalizado las obras.

104.2. ENSAYOS

La Dirección de obra ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por laboratorios acreditados con arreglo a las Normas de Ensayo y aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas, y en su defecto de acuerdo con las normas NLT.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas, deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de la obra.

El Director de la obra podrá exigir pruebas de idoneidad de los distintos elementos de la obra cuyo coste se supone incluido en los precios de las distintas unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material con la baja que resulte en la adjudicación.

El límite fijado del uno por ciento (1%) del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.

Sí se incluye expresamente en esta partida el coste de los ensayos de los hormigones y aceros a nivel de control normal y los ensayos de información en su caso, salvo que estos procedan de un problema surgido en la calidad de los materiales detectada durante el control, caso en que correrán íntegramente por cuenta del Contratista.

En cualquier caso se entiende que los costes de los ensayos se refieren exclusivamente al coste directo de los trabajos, sin que pueda aumentarse su valoración con ningún porcentaje (salvo el IVA), ni tampoco con gastos generales ni beneficio industrial.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director.

104.3. MATERIALES

El Contratista notificará al Director de obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Cuando así lo solicite el Director, aportará las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

En el caso de que las procedencias de los materiales fuesen señaladas, concretamente en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o en los planos, el Contratista deberá aceptar obligatoriamente dichas procedencias. Si posteriormente se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Contratista vendrá obligado a proponer nuevas procedencias sin excusa, y sin que dicho motivo, ni la mayor o menor distancia de las mismas, puedan originar aumento de los precios ni de los plazos ofertados.

En el caso de incumplimiento, dentro de un plazo razonable no superior a un (1) mes de la anterior prescripción, el Director de obra podrá fijar las diversas procedencias de los materiales sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

104.4. ACOPIOS

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegura la preservación de su calidad para su utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de dicha utilización, garantizando su no deterioro.

Las superficies empleadas en zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

104.5. ACCIDENTES DE TRABAJO

De conformidad con lo establecido en el artículo 74 del Reglamento de la Ley de Accidentes de Trabajo de fecha 22 de junio de 1956, el Contratista queda obligado a contratar, para su personal, el seguro contra el riesgo de indemnización por incapacidad permanente y muerte en la Caja Nacional de Seguros de Accidentes del Trabajo. Además se deberá cumplir lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

104.6. DESCANSO EN DÍAS FESTIVOS

En los trabajos que comprende esta Contrata se cumplirá puntualmente el descanso en días festivos del modo que señalan las disposiciones vigentes.

En casos excepcionales, cuando fuera necesario trabajar en dichos días, se procederá como indican las citadas disposiciones y las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia.

104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS O NO AUTORIZADOS

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa si el Director lo exige, y en ningún caso serán abonables.

104.8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el Art. 41 del Código de la Circulación, en la O.M. de 14 de marzo de 1960 y la O.C. nº 67 de 1/1960, en la comunicación nº 32-62 C.V. de 9 de agosto de 1962 y las Normas 8.1. I.C, de 16 de julio de 1961, 8.2. I.C, de marzo de 1987 y 8.3. I.C, de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización de obras en carretera, y O.C. sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, 1989.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, debiéndose aceptar siempre durante, al menos, el fin de semana la circulación sobre pavimento tratado con productos asfálticos y garantizar la existencia de marcas viales horizontales.

De ser preciso establecer desvíos provisionales, todos los gastos derivados de los mismos (terrenos, ejecución, conservación, etc.) correrán a cargo del Adjudicatario, quien deberá garantizar una adecuada capacidad portante y su mantenimiento en condiciones suficientemente buenas de circulación.

Los desvíos deberán de ser tratados con productos asfálticos siempre que su duración sea superior a una semana.

Se prestará especial atención al balizamiento de los trabajos en el mar, cumpliéndose todas las normas e instrucciones vigentes.

104.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato, al proyecto que sirve de base al mismo, y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director de obra, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

Los efectos del Contrato se regularán en todo por las disposiciones que rigen los Contratos de Obras de las Administraciones Públicas y Reglamentos.

104.10. CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra tiene la facultad de realizar los reconocimientos, comprobaciones y ensayos que se crean necesarios en cualquier momento, debiendo ofrecerle el Contratista la asistencia humana y material necesaria para este fin. Los gastos que ello comporte se acomodarán a lo reflejado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Cuando el Contratista ejecute obras que resulten defectuosas en geometría y/o calidad, según los materiales o métodos de trabajo utilizados, la Dirección de Obra apreciará la posibilidad o no de corregirlas y en función de ello dispondrá:

- Las medidas a adoptar para proceder a la corrección de las corregibles, dentro del plazo que se indique.
- Las incorregibles, donde la desviación entre las características obtenidas y las especificadas no comprometa la funcionalidad ni la capacidad de servicio, serán tratadas a elección del Director de Obra.
- Las incorregibles, en las que queden comprometidas la funcionalidad y la capacidad de servicio, serán derribadas y reconstruidas a cargo del Contratista dentro del plazo que se indique.

Todas estas obras no serán de abono hasta encontrarse en las condiciones especificadas o pactadas, y en el caso de no ser reconstruidas en el plazo concedido, la Propiedad podrá encargar la reparación a terceros, por cuenta del Contratista.

La Dirección de Obra podrá, durante el curso de las obras o previamente a la recepción provisional de éstas, realizar cuantas pruebas crea precisas para comprobar el cumplimiento de las condiciones y el adecuado comportamiento de la obra ejecutada.

Estas pruebas se realizarán siempre en presencia del Contratista que, por su parte, está obligado a dar cuantas facilidades sean necesarias para su correcta realización y a poner a disposición los medios auxiliares y el personal necesarios para tal objeto.

De las pruebas que se realicen se levantará Acta, que se tendrá presente para la recepción de la obra.

Cuando el Contratista ejecute trabajos modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto, sin estar debidamente autorizado por el Director de la Obra, deberá demolerlos por su cuenta y no serán abonables en ningún caso.

El personal que se ocupa de la ejecución de la obra será altamente cualificado, lo cual deberá acreditarse a la Dirección de Obra mediante la oportuna documentación y con las referencias técnicas que ella exija. Si por cualquier motivo se presentasen razones suficientes para considerar que no se cumplen los supuestos anteriores, podrá ser recusado por la Dirección de Obra y deberá ser sustituido por el Contratista sin derecho a ninguna indemnización.

104.11. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Será de aplicación lo indicado en la cláusula 16 del PCAG.

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos, o marcas de fábrica o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

104.12. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL

Será de aplicación la cláusula 11 del PCAG.

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

La Dirección de obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

104.13. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberán adoptarse precauciones especiales por el contratista siempre que concurran en la obra circunstancias particulares de climatología o de ejecución de las mismas.

104.14. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberá adoptar a este respecto las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a vertederos autorizados y seguirá en todo momento las medidas que le sean señaladas por la Dirección de obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar la contaminación del terreno, de las aguas o de la atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones del Director de obra.

104.15. RETIRADA DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

A la finalización de los trabajos, el Contratista retirará las instalaciones provisionales y las señales temporales de obra colocadas por el mismo.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimento y podrán ser retiradas por la Dirección de obra. El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

104.16. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El Contratista queda obligado a la conservación y reparación de las obras hasta ser recibidas provisionalmente, siendo esta conservación con cargo al propio Contratista.

Igualmente viene obligado el Contratista a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, debiendo realizar a su costa cuantas operaciones sean precisas para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

104.17. VERTEDEROS

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista.

104.18. YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista.

104.19. PARTIDAS ALZADAS

Se cumplirá lo indicado en el artículo 154 del RGLCAP.

104.19.1. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Las partidas alzadas a justificar se utilizan en actuaciones que no han sido consideradas como unidades de obra medibles y valorables, bien por no haber sido localizadas, o por no poder determinar su necesidad de ejecución hasta el comienzo de las obras.

Las partidas alzadas a justificar serán medidas en su totalidad en unidades de obra con precios unitarios que figuran en el cuadro de precios nº 1, o bien precios contradictorios aprobados según lo estipulado, con las mediciones correspondientes.

104.19.2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO INTEGRO

Las partidas alzadas de abono íntegro se utilizan cuando se detecta escasez de datos concretos o fiables durante la fase de proyecto, relativos a alguna actividad que se prevé necesario ejecutar durante el transcurso de las obras.

Las partidas alzadas de abono integro tiene el mismo carácter que los precios unitarios, abonándose en su totalidad una vez efectuados los trabajos a que se refieren

104.20. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas, se realizará de acuerdo con lo especificado para éstas en la normativa vigente, o en su defecto, con lo que ordene el Director de Obra, dentro de la buena práctica para obras similares.

ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

En especial, además de ser cuenta y riesgo del Contratista los gastos y costes originados por las reparaciones y reposiciones indicados en el artículo correspondiente de este pliego, será responsable de los daños y perjuicios causados a terceros o a la propia Administración por incumplimiento total o parcial de las prescripciones contenidas en el artículo correspondiente.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a costa del Contratista, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, también a costa del Contratista, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas por el Contratista y a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

105.2. OBJETOS ENCONTRADOS

El Contratista será responsable de la conservación de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar cuenta inmediata de los hallazgos al Director de obra y colocarlos bajo su custodia.

105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y de posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

105.4. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el Contrato.

105.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación.

El Director de obra podrá prohibir la permanencia en obra de determinado personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia o respeto, o a causa de actos que comprometan o perturben, a juicio del mismo, la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir si entendiese que no hay motivo fundado para dicha prohibición. El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones de Trabajo, disposiciones reguladoras de los Subsidios y Seguros Sociales, vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

105.6. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá subcontratarse sin la aprobación de la Dirección de Obra. Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y se acompañarán de un testigo que acredite que la Organización encargada de la ejecución de los trabajos a subcontratar está particularmente capacitada y equipada para la ejecución presentando el pertinente documento acreditativo. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de la responsabilidad contractual.

105.7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista tendrá la obligación de obtener los locales, zonas para talleres, oficinas, etc, que considere necesarios para la realización de las obras.

Es de responsabilidad del Contratista, la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras ("todo uno", escolleras, rellenos, áridos para hormigones, etc).

No obstante deberán tenerse en consideración los puntos que a continuación se citan.

- En ningún caso se considerará que las canteras o su explotación forma parte de la obra.
- La paralización de los trabajos en las canteras no tendrá, en ningún caso, repercusión alguna en los precios ni en los plazos ofertados.
- El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc.
- En cualquier caso es de total responsabilidad del Contratista, la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de materiales como el volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras.

Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.

Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra correrán a cargo del Contratista, y no deberán interferir con otras obras que se estén realizando en el área.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera.

Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que se puedan ocasionar con motivo de las tomas de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en la Reglamentación del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas de 3 de Abril de 1964 y demás dictadas que sean aplicables acerca del régimen de trabajo o que en lo sucesivo se dicten.

105.8. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA

El Contratista quedará obligado, después de la comprobación del replanteo y antes del comienzo de la obra, a facilitar a la Dirección de obra, la documentación que acredite haber suscrito una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil de él mismo, de los técnicos y personal que estén a su cargo, de los facultativos de la Dirección y del personal encargado de la vigilancia de la obra, por daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante los trabajos de ejecución de la obra, en la cuantía mínima del presupuesto de contrata reflejado en el Proyecto de la Administración.

Además del seguro de responsabilidad civil el Contratista establecerá una póliza de seguros con una compañía legalmente establecida en España que cubrirá, al menos, los riesgos sobre los equipos y maquinaria que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

El Contratista será el responsable de cualquier daño a terceros que se produzca a consecuencia de la obra, en personas, bienes o a su propio personal.

105.9. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista está obligado a la conservación, mantenimiento y reparación de las obras hasta ser recibidas provisionalmente, siendo esta conservación a cargo del mismo Contratista.

Igualmente está obligado el Contratista, a la conservación y mantenimiento de las obras durante el plazo de garantía, habiendo realizado por su cuenta cuantas operaciones sean precisas para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Si al efectuar el reconocimiento final de las obras alguna de ellas no se encontrase de recibo, se concederá un tiempo para subsanar los defectos a cargo del Contratista, con un nuevo plazo de garantía, que fijará la propiedad, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna indemnización por este concepto.

ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Se considerará como valor de la obra ejecutada en cada momento la valoración de las unidades realizadas a los precios que figuran en los cuadros de precios aprobados.

Todas las medidas de longitud, superficie o volumen, así como los pesos, se harán con el sistema métrico decimal, salvo prescripción en contra.

No se podrán convertir las mediciones de peso a volumen o viceversa, salvo que expresamente se autorice en el presente Pliego. De estar autorizada la conversión, el factor de transformación se fijará a la vista de los resultados del laboratorio o de los ensayos realizados en la obra. No se tendrán en cuenta a estos efectos, los factores que aparecen en la Justificación de Precios o en las mediciones del Proyecto.

Los excesos que resulten de medir la obra realmente ejecutada, en relación con la obra proyectada, no serán de abono si estos excesos son evitables, pudiendo incluso la Propiedad exigir que se corrijan las obras para que respondan exactamente a las dimensiones, pendientes, etc. fijadas en los planos.

Aunque estos excesos sean, a juicio de la Propiedad, inevitables, no serán abonados si los mismos forman parte de los trabajos auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad, según establece la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, ni tampoco si estos excesos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o finalmente, si figura explícitamente en la medición y abono de la unidad correspondiente que no serán de abono estos excesos.

Cuando los excesos inevitables no estén en alguno de los supuestos del párrafo anterior, serán abonados al Contratista a los precios unitarios aplicados para el resto de la unidad.

Si la obra realmente ejecutada tiene dimensiones inferiores a la obra proyectada (es decir, si las mediciones reales son inferiores a las mediciones según los Planos del Proyecto o modificaciones autorizadas), sea por orden de la Propiedad o por error de ejecución, la medición por abono será la medición real de la obra ejecutada.

La Dirección de Obra realizará periódicamente y en la forma que establece este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de estas mediciones.

Por lo que respecta a las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características deban quedar posteriormente y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar de su ejecución a la Dirección de Obra con la suficiente antelación a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

Si el Contratista no hubiese avisado con antelación quedará obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de obra sobre el particular.

El Contratista tendrá derecho a percibir abonos a cuenta por operaciones preparatorias, según el artículo 201 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

106.2. RESERVA PARA INSTALACIONES ESPECIALES

La Propiedad se reserva el derecho de adquirir por sí misma aquellos materiales o elementos que por su naturaleza especial no sea de uso normal en las obras, o estén sujetas a la situación de los mercados en el momento de la ejecución, pudiendo, de acuerdo con este artículo, contratar separadamente, suministro y colocación de todas o parte de los citados materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

Si éste fuese el caso, el Contratista dará toda clase de facilidades para la instalación y realización de pruebas por parte de la casa suministradora o instaladora, si bien le pagarán todos los gastos que esto origine.

106.3. CERTIFICACIONES

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de obra en la forma legalmente establecida.

106.4. ANUALIDADES

Para el abono de las obras, su presupuesto se distribuirá en la forma y anualidades establecidas en la adjudicación definitiva.

La modificación de las anualidades fijadas, deducida como consecuencia de la aprobación del programa de trabajo o de reajustes posteriores, se realizará en la forma y condiciones señaladas por la legislación vigente para la contratación de obras del Estado.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo prefijado. Sin embargo, no tendrá derecho a percibir en cada año, cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las certificaciones expedidas, mayor cantidad que la consignada en la anualidad correspondiente. Por tanto, según especifica el párrafo segundo del artículo 144 del Reglamento General de Contratación del Estado, no se aplicarán las fechas de las certificaciones como base para el cómputo de tiempo de demora en el pago, sino partiendo de la época en que éste debió ser satisfecho.

106.5. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra tendrán incluidos todos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarias para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales directos e indirectos, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, además de otros gastos y costes que se enuncian en este pliego, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna excedente de los precios consignados por estos conceptos.

Los precios unitarios que aparecen en letra en el Cuadro de Precios nº.1, serán los que se aplicarán en las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de obra.

La descomposición de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios núm. 2, es de aplicación exclusiva a las unidades de obra incompletas o por rescisión de la Obra, no pudiendo el Contratista reclamar modificación de los precios en letra del Cuadro núm. 1, para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios núm. 2.

Aunque en la justificación de precios unitarios que aparece en el correspondiente Anejo a la Memoria se empleen hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria, cantidad, tipos y coste horario de maquinaria, transporte, número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra, dosificación, cantidad de materiales, proporción de varios correspondientes a diversos precios auxiliares, etc.), estos extremos no pueden argüirse como base para la modificación del precio unitario correspondiente al estar contenidos en un documento meramente informativo.

106.6. MATERIALES ACOPIADOS

En este sentido se estará a lo establecido en el RGLCAP.

106.7. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

106.8. OBRAS QUE NO SON DE ABONO

No se pagarán las obras que no se ajusten al Proyecto o a las prescripciones por escrito de la Propiedad en contra y que el Contratista haya ejecutado por error, por comodidad o por conveniencia.

106.9. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL CON CARGO AL CONTRATISTA

Irán a cuenta del Contratista los gastos que se especifiquen en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Obra.

Serán por cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes que se entiende tiene el Contratista incluidos en los precios que oferte:

a) Los gastos de vigilancia a pie de obra.

b) Los gastos y costes de los ensayos y acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia, así como las pruebas de estructuras.

c) Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.

d) Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta que la cantera o canteras no forman parte de la obra.

e) Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.

f) Los daños ocasionados por la acción del oleaje en taludes desprotegidos.

g) Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.

h) Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico, tanto terrestres, como marítimas, boyas flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

i) Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.

j) Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.

k) Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.

l) Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.

m) Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

n) Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc, dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

o) Los gastos y costes correspondientes al control de calidad, la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración, en los términos que desarrollan los artículos correspondientes de este pliego, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

p) Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.

q) Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este pliego.

r) Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación con las obras.

s) Los gastos y costes que se deriven u originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.

t) Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

u) Los gastos de conservación de las unidades de obra hasta la fecha de su recepción definitiva.

v) Los gastos de reconocimientos, sondeos y estudios geológicos y geotécnicos que el Contratista con su riesgo, ventura y responsabilidad considere necesario realizar, tanto para preparar la oferta y programa de trabajo como para estimar la estabilidad de excavaciones, dragados y rellenos.

w) Los gastos de una embarcación con equipo de sonda para medida de profundidades y obtención de perfiles en zona de agua.

x) Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

y) Los gastos de sondeos y mediciones que el Contratista considere necesarios para preparar la oferta, especialmente en la zona de agua.

Todos los gastos, costes y tasas definidos en este artículo están contenidos en los precios del Contrato.

ARTÍCULO 107. OTRAS CONSIDERACIONES

107.1. REPLANTEO

En el plazo un (1) mes a partir de la fecha de formalización del Contrato se comprobará, en presencia del Adjudicatario o su representante el replanteo de las obras efectuado antes de la licitación extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El Acta de comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del terreno y obra de fábrica, a la procedencia de materiales, así como cualquier punto que, caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del Contrato.

La comprobación del replanteo estará sujeta a lo previsto en las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias, así como de la Demarcación de Costas.

A partir de la comprobación del replanteo, el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

El Contratista construirá a su costa mojones, bases de replanteo y referencias en lugares y número adecuados, a juicio de la Dirección de la obra, para la perfecta comprobación de la marcha, calidad y exactitud del replanteo y dimensionamiento de la obra y sus partes.

Asimismo, está obligado a su conservación y a mantener expeditas las visuales desde dichos puntos.

Todas las coordenadas de las obras, así como las de los planos de obras ejecutadas, serán referidas a la malla ortogonal que señale la Dirección de obra.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, las señales y mojones, tanto terrestres como marítimos.

Si en el transcurso de las obras, son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su cargo, comunicándolo por escrito a la Dirección de obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones realizadas y materiales usados para la comprobación del replanteo general, y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados, serán de cuenta del Contratista, así como los gastos derivados de la comprobación de estos replanteos por la Administración.

107.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo de ejecución de las obras será el que fija el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El plazo de ejecución de las obras empezará a contar al día siguiente de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. En caso de desacuerdo en el replanteo, el plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de notificación fehaciente al Contratista del replanteo definitivo por parte de la Dirección de obra.

En lo que se refiere a prórrogas en el plazo de ejecución será de aplicación lo dispuesto en la regla 34 de las NGC.

107.3. REVISIÓN DE PRECIOS

Las revisiones de precios se ajustarán a lo establecido en el Decreto Ley 2/1964, de 5 de febrero, sobre inclusión de cláusulas de revisión en los contratos del Estado y Organismos Autónomos y en el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, en el que se aprueban las fórmulas tipo para el cálculo de los coeficientes de revisión de precios, así como en la restante legislación en vigor sobre la materia.

El Contratista vendrá obligado a aceptar la fórmula o conjunto de fórmulas tipo que resulten aplicables al Contrato de este proyecto y que serán expresamente fijadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Contratación de las Obras.

107.4. CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS

En el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que han de regir en la adjudicación de las obras se fijará la clasificación de los contratistas que concurran a la licitación, de acuerdo a los grupos que figuran en la O.M. de 28 de marzo de 1968.

107.5. INSTALACIONES SANITARIAS

El Contratista instalará a su costa las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente sobre el tema y será también de su cuenta la dotación con personal sanitario suficiente en calidad y número.

107.6. RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

107.7. PRODUCTOS INDUSTRIALES DE EMPLEO EN LA OBRA

Si en los documentos contractuales figura una marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas características previa aprobación del Director de Obra.

107.8. LIBRE ACCESO DEL PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA

El Adjudicatario proporcionará a la Dirección de las obras o a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de inspección y vigilancia de las obras.

107.9. OTRAS CONDICIONES

Para los casos no contemplados en el presente Pliego se seguirá lo indicado en las disposiciones vigentes en materia de Contratos del Estado.

Si son detalles técnicos se acudirá a las correspondientes normas oficiales y a los criterios de buena práctica, decidiendo en última instancia la Propiedad.

En particular se aplicará esto a las sanciones que deban imponerse por retrasos no excesivos en la obra con respecto al programa de trabajo presentado y aprobado por la Dirección.

107.10. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Terminadas las obras con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción provisional de las mismas de acuerdo con lo previsto en los artículos 164, 165 y 166 del Reglamento General de Contratación del Estado, las cláusulas 71 y 72 del PCAG, así como artículo 164 del RGLCAP.

Si en las obras se hubieran apreciado defectos de calidad, asientos u otras imperfecciones, el Contratista deberá repararlas o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios a juicio del Director de obra.

107.11. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será el que aparece especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios, incluso restitución de rasantes en los terraplenes en los puntos en que se hayan producido asientos por defectos en los materiales o en la ejecución de las obras. En este punto se estará a lo dispuesto en la cláusula 73 del PCAG y art. 167 del RGLCAP.

No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que el Director de la obra o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, antes de la recepción definitiva, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de alguna obra no se encontrase ésta en las condiciones debidas al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto que la obra esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo y siendo obligación del mismo continuar encargado de su conservación.

107.12. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Estará sujeta a lo previsto en los artículos 169 y 170 del Reglamento General de Contratación del Estado, en las cláusulas 76 y 77 del PCAG y en la regla 44 de las NGC.

Transcurrido el plazo de garantía, previo reconociendo de las obras y demás trámites reglamentarios y en el supuesto de que todas las obras se encuentren en las condiciones debidas, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras, para lo que se elaborará la correspondiente Acta de recepción definitiva en la que se especificarán las incidencias habidas durante el plazo de garantía.

Documento nº 3. Pliego de condiciones

CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

ARTÍCULO 200. CALIDAD DE LOS MATERIALES 1
200.1. CONDICIONES GENERALES 1
200.2. NORMAS OFICIALES 1
200.3. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES 1

ARTÍCULO 201. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES 2
201.1. MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS) 2
201.2. MATERIALES ACOPIADOS 2

ARTÍCULO 202. CEMENTO PORTLAND 3
202.1. DEFINICIÓN 3
202.2. CONDICIONES GENERALES 3
202.3. TIPO DE CEMENTO PORTLAND 3
202.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO 3
202.5. ENSAYOS 3

ARTÍCULO 241. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL 4
241.1. DEFINICIÓN 4
241.2. MATERIALES 4
241.3. SUMINISTRO 4
241.4. ALMACENAMIENTO 4
241.4. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN 4
241.5. RECEPCIÓN 4
241.6. MEDICIÓN Y ABONO 4
241.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 5

ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 6
280.1. DEFINICION 6
280.2. EQUIPOS 6
280.3. CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO 6
280.4. RECEPCION 6
280.5. MEDICION Y ABONO 6

ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 7
281.1. DEFINICIÓN 7
281.2. MATERIALES 7
281.3. EQUIPOS 7

281.4. EJECUCIÓN....7
281.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA....8
281.7. RECEPCION....8
281.8. MEDICION Y ABONO....8
281.9. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD....8

ARTÍCULO 286. MADERA 9
286.1. CONDICIONES GENERALES....9
286.2. FORMA Y DIMENSIONES....9
286.3. MEDICIÓN Y ABONO....9

ARTÍCULO 291. CONDICIONES GENERALES PARA ÁRIDOS 10
291.1. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES....10
291.2. ÁRIDOS FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES....11

ARTÍCULO 292. MORTEROS DE CEMENTO 12
292.1. MATERIALES....12

ARTÍCULO 293.HORMIGONES HIDRÁULICOS.... 13
293.1. DEFINICIÓN....13
293.2. MATERIALES....13
293.3. CONDICIONES GENERALES....13
293.4. TIPOS....13
293.5. DOSIFICACIONES....13
293.6. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO....13
293.7. DOCILIDAD DEL HORMIGÓN....13

ARTÍCULO 294. PANELES 14
294.1. DEFINICIÓN....14
294.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES....14
294.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE....14
294.4. MEDICIÓN Y ABONO....14

ARTÍCULO 295. ELEMENTOS DE ENCOFRADO 15
295.1. DEFINICIÓN....15
295.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES....15
295.4. MEDICIÓN Y ABONO....15

ARTÍCULO 200. CALIDAD DE LOS MATERIALES

200.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establezcan en el presente Pliego, y ser aprobados por la Propiedad.

200.2. NORMAS OFICIALES

Los materiales que queden incorporados en la obra y para los que existan normas oficiales establecidas en relación con su utilización en las Obras Públicas, deberán cumplir con las normas vigentes.

200.3. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

No se procederá a la utilización de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Propiedad o persona en quien delegue.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios, una cantidad suficiente de material para ensayar, que retirará con posterioridad a la realización de los ensayos.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenamiento de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su uso en obra y de tal forma que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su uso en obra.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuviesen la preparación exigida, o cuando por falta de prescripciones formales del Pliego se reconociese o demostrase que no eran adecuados para su uso, la Propiedad o su representante dará orden al Contratista para que por su cuenta reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneas para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 201. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el contratista atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

201.1. MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si algunos materiales colocados en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, la Propiedad lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El contratista podrá en todo momento retirar o demoler por su cuenta las citadas unidades de obra, siempre dentro de los términos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

201.2. MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, la Propiedad lo notificará al Contratista concediéndole un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho término, los materiales no fuesen retirados, la Propiedad puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos hechos de la primera certificación que se realice.

ARTÍCULO 202. CEMENTO PORTLAND

202.1. DEFINICIÓN

El cemento Portland se define como el conglomerado hidráulico que se obtiene por pulverización del clinker y sin más adición que la de piedra y yeso natural.

202.2. CONDICIONES GENERALES

El cemento cumplirá, así mismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

202.3. TIPO DE CEMENTO PORTLAND

El cemento Portland a emplear podrá ser cualquiera de los que se definen en la Instrucción EHE-08 siempre que sea de una categoría no inferior a la 350.

202.4. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en envases de tipo aprobado en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y nombre del fabricante, o bien al detalle, en depósitos herméticos, acompañados en cada remesa del documento de remesa con las mismas indicaciones citadas.

Todos los vehículos utilizados para el transporte de cemento irán equipados con dispositivos de protección contra el viento y la lluvia.

El cemento se almacenará de tal forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa a un almacén o silo protegido convenientemente contra la humedad del suelo y de las paredes. Se prepararán los almacenes o silos necesarios para que no puedan mezclarse los diferentes tipos de cemento.

En el caso de que se almacene el cemento en sacos, éstos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén y dejando pasillos entre las diversas pilas con la finalidad de permitir el paso del aire a través de las propias pilas que forman los sacos.

202.5. ENSAYOS

La toma de muestras y los ensayos que se realicen se harán de acuerdo con los procedimientos indicados en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-08).

ARTÍCULO 241. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

241.1. DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

241.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en los artículos 32 a 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

241.3. SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado *69.1.1. Suministro del acero* de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

241.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado *69.2.3. Almacenamiento y gestión de los acopios* de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

241.4. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado *69.2.4. Control de producción* de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

241.5. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en los *Artículos 87.º Control del acero* y *88.5. Control durante el suministro* de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

241.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

241.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Normas de referencia en el artículo 241:

- UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1. DEFINICION

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

280.2. EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3. CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán !as aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

280.4. RECEPCION

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 85.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5. MEDICION Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.1. DEFINICIÓN

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretesas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de ésta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6% en volumen, medido según la UNE EN 12350-7.

Con respecto al contenido de ion cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el punto *31.1 Composición* de la vigente Instrucción EHE-08.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

281.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

281.4. EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm^3/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

281.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7. RECEPCION

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

La asignación a cada una de las unidades de obra deberá estar especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

281.9. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 286. MADERA

286.1. CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aíre, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

La madera para encofrados deberá cumplir lo especificado en el punto *68.3. Encofrados y moldes* de la Instrucción EHE-08.

286.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

286.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 291. CONDICIONES GENERALES PARA ÁRIDOS

Los áridos para hormigones deberán cumplir con lo especificado en el punto 28. de la instrucción EHE-08, complementado con los requerimientos de este Pliego de Condiciones.

291.1. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES

291.1.1. DEFINICIÓN

Se define como árido grueso a emplear en hormigones, la fracción mineral que queda retenida en el tamiz de 5 mm de malla (UNE 7050).

291.1.2. CONDICIONES GENERALES

El árido grueso a emplear en hormigones de grava natural o procedente de la trituración de piedra o grava natural u otros productos, el uso de los cuales haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá, además, las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

291.1.3. MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE

El almacenaje de áridos gruesos, cuando no se haga en silos, sino apilados, se pondrá sobre una base satisfactoria por el Ingeniero Director, o en caso contrario, los treinta (30) cm inferiores de la base de las pilas no se utilizarán ni se sacarán en todo el tiempo que se deba utilizar la pila.

Los materiales de diferentes procedencias se almacenarán en depósitos o pilas diferentes, así como también las reservas de diferentes medidas y siempre de forma tal que no se puedan mezclar los diferentes tipos.

El examen y aprobación, o no, de la utilización de un árido determinado, se hará después de acabar el proceso de extracción y tratamientos necesarios y cuando se encuentren en los depósitos para su utilización sin tratamiento ulterior. Con todo, el Ingeniero encargado podrá rechazar previamente las canteras, depósitos u otras fuentes de procedencia que proporcionen materiales con una falta de uniformidad excesiva que obligue a un control demasiado frecuente de sus características.

291.1.4. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

Cumplirá las condiciones de la Instrucción EHE-08.

La fracción que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 será siempre inferior al uno por ciento (1%) en peso, del total de la muestra (UNE 7135). El tamaño máximo de los áridos no deberá exceder de los 20 mm.

291.1.5. CALIDAD

La calidad de sustancias perjudiciales que pueda contener el árido grueso no excederá de los límites que seguidamente se relacionan, referidos en tanto por ciento del peso tal de la muestra:

- Suelos de arcilla: 0,25 % máximo (UNE 7133)
- Partículas blandas: 5 % máximo (UNE 7134)
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE 7050 y que flota en un líquido el peso específico del cual es de 2 gr/cm^3, 1% máximo (UNE 9224).
- Compuestos de azufre expresados como SO_4 y referidos al árido seco 1,20% máximo (UNE 7245).

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los alcalinos que contenga el cemento (UNE 7137).

Las pérdidas del árido grueso sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores al 12% y al 18% en peso, respectivamente (UNE 7238). El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de “Los Angeles”, será inferior a 40.

291.1.6. ENSAYOS

Las características del árido a emplear en obra se comprobarán, antes de su uso, por medio de la ejecución de las series completas o reducidas en ensayos que crea pertinentes el Ingeniero Director. Con carácter preceptivo se realizará cada 100 m^3 o fracción de árido a emplear un (1) ensayo granulométrico.

291.2. ÁRIDOS FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

291.2.1. DEFINICIÓN

Se define como árido fino a emplear en morteros y hormigones, la fracción de árido mineral que pasa por el tamiz 5 mm de malla (UNE 7050).

291.2.2. CONDICIONES GENERALES

El árido fino a emplear en hormigones será de arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos productos u otros productos, el uso de los cuales haya estado sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos por el árido a emplear en hormigones.

Cumplirán además las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

291.2.3. MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE

Se seguirán las mismas precipitaciones indicadas en el apartado 291.1 para áridos gruesos a emplear en hormigones.

291.2.4. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

Cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

291.2.5. CALIDAD

La calidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que se relacionan a continuación, referidos en tanto por ciento al peso total de la muestra:

- Terrazos de arcilla: 1% máximo (UNE 7133).
- Hasta que pasen por tamiz 0.080 UNE 7050: 5% máximo (UNE 7135).
- Material retenido por el tamiz 0.080 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico igual a 2 gr/m^3.
- 0,5 % máximo (UNE 7244). Compuestos de azufre expresados como SO_4, y referidos al árido seco: 1,20 % máximo (UNE 7245).

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los alcalinos del cemento (UNE 7137).

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica que produzca un color más oscuros que el de la sustancia patrón (UNE 7082).

Las pérdidas del árido sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnesio en 5 ciclos serán inferiores al 10 % o al 15 % respectivamente (UNE 7238).

291.2.6. ENSAYOS

Las características del árido fino se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que crea pertinentes el Ingeniero Director.

Con carácter preceptivo se realizarán para cada 50 m^3 o fracción de árido fino a utilizar:

- 1 ensayo granulométrico.
- 1 ensayo de determinación de materia orgánica.
- 1 ensayo de finos.

ARTÍCULO 292. MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, la utilización de las cuales haya estado previamente aprobada por el Ingeniero Director.

292.1. MATERIALES

292.1.1. CEMENTO

Ver “Cemento Portland”

292.1.2. AGUA

Ver “Agua a emplear en morteros y hormigones”.

292.1.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES

En las diversas clases de obra, se establecerán los siguientes tipos de dosificaciones de morteros de cemento Portland.

- M 250 para fábricas de ladrillo: 250 kg de cemento por m^3 de mortero.
- M 350 para asentamiento de piezas prefabricadas: 350 kg de cemento I-35 por m^3 de mortero.
- M 450 para fábricas de ladrillo especial, empedrados y aceras: 450 kg de cemento I-35 por m^3 de mortero.
- M 600 para agrietamientos, corrido de cornidas e impostas; 600 kg de cemento I-35 por m^3 de mortero.
- M 700 para agrietamientos exteriores, 700 kg de cemento I-35 por m^3 de mortero.
- M 350 sin retracción con áridos seleccionados y con aditivos para el relleno de juntas.

El Director de las Obras podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

ARTÍCULO 293.HORMIGONES HIDRÁULICOS

293.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones hidráulicos los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso, y eventualmente productos de adición que al tomarlos y curarlos adquieren una notable resistencia.

293.2. MATERIALES

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos por estas obras en los artículos 202, 281, 291 y 292 del presente pliego y cumplirán las prescripciones que en ellos se fijen.

293.3. CONDICIONES GENERALES

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE-08.

293.4. TIPOS

Para su uso en las diversas clases de obra, y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los 28 días, en probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 m de altura.

293.5. DOSIFICACIONES

La dosificación de los materiales se fijará, para cada tipo de hormigón, de acuerdo con las indicaciones dadas en el apartado 292.1, debiendo ser en todo caso, aceptadas por el Director de las Obras.

La cantidad mínima de cemento por m^3 será de 175 kg y la máxima de 400 kg.

En casos excepcionales y previa justificación experimental y autorización expresa del Ingeniero Director, se podrá sobrepasar este límite.

En la dosificación el agua se tendrá en cuenta la cantidad de humedad de los áridos para efectuar la corrección debida.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua de dosificación de la cual se hará en volumen.

- Dosificación del cemento. La dosificación del cemento se hará en kg por m^3.
- Dosificación de los áridos. La dosificación de los áridos a emplear se hará en Kg por m^3.
- Dosificación del agua. La dosificación del agua se hará en l/m^3.

293.6. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La fórmula citada señalará exactamente, el tipo de cemento Portland a emplear; la clase y tamaño máximo del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos en peso de cemento, árido fino y árido grueso y en volumen de agua, todo esto por m^3 de mezcla. Sobre las dosificaciones ordenadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- ±1% en la cantidad de cemento.
- ±2% en la cantidad total de áridos.
- ±1% en la cantidad de agua.

293.7. DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón envuelva las armaduras sin solución de continuidad y llene los encofrados sin que se produzcan flujos. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia según la Norma UNE 7103.

ARTÍCULO 294. PANELES

294.1. DEFINICIÓN

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

294.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.

La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancias:

- Planeidad ± 3 mm/m

294.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

294.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metro cuadrado (m^2) de superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

ARTÍCULO 295. ELEMENTOS DE ENCOFRADO

295.1. DEFINICIÓN

Se incluyen en este apartado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas.
- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido.
- Espadas y latiguillos para atiratamiento de encofrados en alzados.
- Flejes perdidos. Se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado.

295.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Berenjenos y junquillos

Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Separadores del encofrado

Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibido la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para la carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

Espadas y latiguillos

Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atiratamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrían utilizarse espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar; en ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos en PVC embutidos en el hormigón; estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado; deberán contar en su extremo con piezas troncoconicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.

Flejes perdidos

De este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se de el color de estos paramentos.

295.4. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del encofrado, en la partida correspondiente.

Documento nº 3. Pliego de condiciones

CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES 1
301.1. DEFINICIÓN 1
301.2. CLASIFICACIÓN 1
301.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 1
301.5. MEDICIÓN Y ABONO 1
NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 301 1

ARTÍCULO 310. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO 2
310.1. DEFINICIÓN 2
310.2. FORMA DE EJECUCIÓN 2
310.3. MEDICIÓN Y ABONO 2

ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS 3
321.1. DEFINICIÓN 3
321.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 3
321.4. EXCESOS INEVITABLES 4
321.5. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS 4
321.6. MEDICIÓN Y ABONO 4

ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS 5
332.1. DEFINICIÓN 5
332.5. EJECUCION DE LAS OBRAS 5
332.6. MEDICIÓN Y ABONO 6

ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES

301.1. DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

301.2. CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

301.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.4.1. DERRIBO DE PAVIMENTOS EXISTENTES

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de demolición, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que, eventualmente dicte el Director de las Obras.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.4.2. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a gestor autorizado, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

301.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas abonarán por metros cuadrados (m^2). Incluirá el corte previo del contorno mediante cortadora, limpieza, retirada y acopio.

Las demoliciones de bordillos se abonarán por metro lineal (m), incluyendo limpieza, retirada y acopio.

El resto de demoliciones no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 301

- NTE-ADD Norma Tecnológica de Edificación. Demoliciones.

ARTÍCULO 310. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

310.1. DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para preparar una superficie perfectamente nivelada y compactada al 95 % de la densidad Proctor modificada del terreno, con la aportación de tierras para la creación de una única rasante.

310.2. FORMA DE EJECUCIÓN

La ejecución de la preparación de la superficie de asiento, se realizará de forma que el plan de acabado sea perfectamente paralelo a la estructura o firme que deba asentarse.

La compactación, según los casos, se realizará por medios mecánicos o manuales, con humectación adecuada y se trabajará hasta conseguir la densidad adecuada. No se asentará la obra siguiente sobre la superficie en tanto no se compruebe que la densidad es la definida.

310.3. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie se abonará por metros cuadrados (m^2) de la sección teórica de la zanja.

ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

321.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos y nivelación.

321.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

321.2.1. PRINCIPIOS GENERALES

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

321.2.2. ENTIBACIÓN

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

321.2.3. DRENAJE

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.2.4. TALUDES

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

321.2.5. LIMPIEZA DEL FONDO

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

321.4. EXCESOS INEVITABLES

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra están contemplados en el Proyecto y, en cualquier caso, deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

321.5. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

321.6. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones teóricas de proyecto.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, las entibaciones, agotamientos, nivelación del fondo y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

332.5. EJECUCION DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.5.2. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.5.3. RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

La cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, serán las definidas en el Proyecto.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos veinte centímetros (20 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 98 por 100 (98 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 98 por 100 (98 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

332.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los perfiles teóricos de proyecto.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación, humectación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

Documento nº 3. Pliego de condiciones

CAPÍTULO 4. DRENAJE

CAPÍTULO 4. DRENAJE

ARTÍCULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 1
410.1. DEFINICIONES 1
410.2. FORMA Y DIMENSIONES 1
410.3. MATERIALES 1
410.4. EJECUCIÓN 2
410.5. MEDICIÓN Y ABONO 2

ARTÍCULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1. DEFINICIONES

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe. Asimismo, se consideran arquetas aquellas ubicadas para el registro de un determinado servicio y/o alojamiento de piezas especiales que deben ser registrables para su maniobra.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

410.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán las definidas en el proyecto.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas, como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua, si procede. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

410.3. MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:

  Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

  Instrucción para la Recepción de Cementos.

  Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

- Bloques de hormigón:

  Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las Piezas prefabricadas de hormigón:

  Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

  Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).

  El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

- Fundición para tapas y cercos:

UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

410.4. EJECUCIÓN

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o con hormigón.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

410.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y los pozos se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo enfoscado interior e instalación de elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.), anillado superior con hormigón y enrase de la tapa con el pavimento definitivo.

Normas de referencia en el artículo 410:

- UNE EN 1561 Fundición. Fundición gris.
- UNE EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

Documento nº 3. Pliego de condiciones

CAPÍTULO 6. OBRAS DE HORMIGÓN, ESTRUCTURAS, OBRAS DE FÁBRICA, ETC.

CAPÍTULO 6. OBRAS DE HORMIGÓN, ESTRUCTURAS, OBRAS DE FÁBRICA, ETC

ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO....1
600.1. DEFINICIÓN....1
600.2. MATERIALES....1
600.3. FORMA Y DIMENSIONES....1
600.4. DOBLADO....1
600.5. COLOCACIÓN....1
600.6. CONTROL DE CALIDAD....2
600.7. MEDICION Y ABONO....2

ARTÍCULO 610. HORMIGONES....3
610.1. CONDICIONES GENERALES....3
610.2. MATERIALES....3
610.3. TIPOS DE HORMIGÓN....3
610.4. PUESTA EN OBRA....3
610.5. MEDICIÓN Y ABONO....3

ARTÍCULO 611. MORTEROS DE CEMENTO....4
611.1. CONDICIONES GENERALES....4
611.2. TIPOS Y DOSIFICACIONES....4
611.3. MEDICIÓN Y ABONO....4

ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METALICAS....5
620.1. DEFINICION....5
620.2. TIPOS....5
620.3. CARACTERISTICAS....6
620.4. EJECUCIÓN....7
620.5. CONTROL DE CALIDAD....8
620.6. ALMACENAMIENTO....10
620.7. MEDICION Y ABONO....10
620.8. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD....10
NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 620....10

ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO....12
630.1. DEFINICIÓN....12
630.2. MATERIALES....12
630.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....12

630.12. MEDICIÓN Y ABONO....16

ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES....17

680.1. DEFINICIÓN Y MATERIALES....17

680.2. EJECUCIÓN....17

680.3. ACABADOS....18

680.4. MEDICIÓN Y ABONO....19

ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1. DEFINICIÓN

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2. MATERIALES

Ver Artículo 241, "Barras corrugadas para hormigón armado".

Ver Artículo 242, "Mallas electrosoldadas".

600.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5 %).

600.4. DOBLADO

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm^2).

TABLA 600.1

f_{ck} / f_y	125	150	175	200	225	250	300	>350
2.200	6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200	10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600	10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000	10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

(*) Se limita, en el cálculo, el valor de f_y, a 750 kp/cm^2.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5º C).

600.5. COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.

- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHE-08. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en el plan de control de calidad establecido en el anejo correspondiente y el tipo de control señalado en cada Plano.

600.7. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 610. HORMIGONES

610.1. CONDICIONES GENERALES

En todo lo referente a hormigones será de aplicación la Instrucción EHE-08.

610.2. MATERIALES

El cemento a emplear será del tipo II-F/35.

610.3. TIPOS DE HORMIGÓN

Para su mejor empleo en las distintas clases de obra, y de acuerdo con la resistencia característica mínima, consistencia, tamaño de árido y designación de ambiente se emplearán en obra los tipos de hormigón que se especifican, según la tipificación que se establece en la EHE, art. 39.2:

- Hormigón de limpieza:

  Tipo HL-150/C/TM, resistencia característica 150 Kg/ cm^2

- Hormigón No Estructural:

  Tipo HNE-15/C/TM, resistencia característica 150 Kg/ cm^2

- Hormigón en masa:

  Tipo HM-20/C/TM/A. Resistencia característica: 200 Kg/cm^2

- Hormigones Armados[1]:

  Tipo HA-R/C/TM/A

Los materiales se atendrán a las disposiciones contenidas en el artículo 39 y en el anejo 18 de la EHE-08.

610.4. PUESTA EN OBRA

Para la puesta en obra del hormigón se estará a lo indicado en el artículo 71.

610.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los hormigones de los distintos tipos se medirán por metros cúbicos (m^3) independientes, medidos sobre los planos de las secciones correspondientes a la unidad de que se trate, salvo que formen parte de una partida independiente, en cuyo caso se abonarán de acuerdo a lo contemplado en el proyecto.

En todos los hormigones, los precios incluirán los áridos, cementos, adiciones, y todas las operaciones y medios auxiliares que puedan ser necesarios, a excepción de las armaduras, que se abonarán con arreglo a lo especificado en el artículo correspondiente.

Al realizar la medición, no se tendrán en cuenta los hormigones incluidos en otras unidades, y que por tanto no serán objeto de abono independiente.

Mientras no se especifique lo contrario en el correspondiente artículo, todos los tipos de juntas en las obras, así como los mechinales necesarios, se considerarán incluidos en el precio del hormigón.

---

[1] R Resistencia característica especificada, en N/mm².

C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 31.5.

TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.3.

A Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1.

ARTÍCULO 611. MORTEROS DE CEMENTO

611.1. CONDICIONES GENERALES

Los morteros de cemento se ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

611.2. TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los siguientes tipos y dosificaciones:

- M 250 para fábrica de mampostería: 250 Kg de cemento II-F/35 por metro cúbico de mortero (250 Kg/m^3)
- M 450 en asiento de piezas prefabricadas y bordillos: 450 Kg de cemento II-F/35 por metro cúbico de mortero (450 Kg/m^3)
- M 600 para enfoscados, enlucidos e impostas: 600 Kg de cemento II-F/35 por metro cúbico de mortero (600 Kg/m^3)

611.3. MEDICIÓN Y ABONO

El mortero de cemento no será objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METALICAS

620.1. DEFINICION

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2. TIPOS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

Su geometría

Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

Tabla 620.1 Series de productos de acero laminados en caliente

Serie	Normas: Dimensiones y términos de sección
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547
Chapa	Véase nota 1

Nota 1: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

Su tipo y grado de acero

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla 620.2.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica

(según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

Tabla 620.2 Tipos y grados de acero habituales para perfiles y chapas, según UNE-EN-10025

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
		S 355 K2

620.3. CARACTERISTICAS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

620.3.1. CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

Composición química

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Características mecánicas

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

- Límite elástico R_{eH}: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.
- Resistencia a la tracción R_m: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).
- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.
  Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

Características tecnológicas

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

620.3.2. CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES Y CHAPAS

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla 620.3.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar tolerancias más estrictas para el caso de aplicaciones especiales.

Tabla 620.3 Medidas y tolerancias. Normas aplicables para cada producto

Productos	Norma de producto	
	Medidas	Tolerancias
Perfiles IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
Perfiles IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
Perfiles HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
Perfiles UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
Perfiles L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles T	UNE-EN-10055	
Perfiles U comercial	UNE 36 525	UNE-EN-10279
Redondos	UNE 36 541	
Cuadrados	UNE 36 542	
Rectangulares	UNE 36 543	
Hexagonales	UNE 36 547	
Chapas y planos anchos de espesor $\geq$ 3 mm y ancho $\geq$ 1500mm	UNE 36 559	

620.4. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

620.5. CONTROL DE CALIDAD

620.5.1. SUMINISTRO

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 620.1, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

- Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):
- Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
- Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

- Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de ajas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.
- Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.

- Las chapas y planos anchos de espesor ≥3 mm y ancho ≥1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

620.5.2. ACOPIO

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
- Serie ligera ($e \leq 16$ mm).
- Serie media ($16 \text{ mm} < e \leq 40$ mm).
- Serie pesada ($e > 40$ mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).

  En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).

  En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química y características tecnológicas: Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3:2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

- Características mecánicas: Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, podrá fijar otros criterios de aceptación y rechazo.

620.6. ALMACENAMIENTO

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

620.7. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios se medirán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

620.8. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 620

UNE 7 472. Materiales metálicos. Ensayos de plegado simple.

UNE 7 474. Materiales metálicos. Ensayo de tracción.

UNE 7 475. Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy.

UNE 36 521. Productos de acero. Sección en I con alas inclinadas (Antiguo IPN). Medidas.

UNE 36 522. Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas.

UNE 36 524. Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.

UNE 36 525. Productos de acero. Perfil U comercial; Medidas.

UNE 36 526. Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.

UNE 36 541. Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

UNE 36 542. Productos de acero. Cuadrado laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

UNE 36 543. Productos de acero. Barras rectangulares de canto vivo, laminadas en caliente. Medidas y tolerancias.

UNE 36 547. Productos de acero. Hexagonal laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

UNE 36 559. Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa.

UNE-EN 1011. Soldeo. Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos.

UNE-EN 10024. Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma.

UNE-EN 10025. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10027. Sistemas de designación de aceros.

UNE-EN 10034. Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma.

UNE-EN 10055. Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas laminado en caliente. Medidas y tolerancias dimensionales y de forma.

UNE-EN 10056. Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural.

UNE-EN 10113. Productos laminados en caliente para construcciones metálicas. Aceros soldables de grano fino.

UNE-EN 10137. Planchas y planos anchos de acero de construcción de alto limite elástico en las condiciones de templado y revenido o endurecidos por precipitación.

UNE-EN 10155. Aceros para construcción metálica con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10164. Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10279. Perfiles en U de acero, laminados en caliente. Tolerancias dimensionales, de la forma y de la masa.

ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

630.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa aquellas en las que se utiliza como material fundamental el hormigón hidráulico, sin ningún tipo de armadura.

Se definen como obras de hormigón armado, aquellas en las que se utiliza como material fundamental el hormigón en masa, reforzado con las armaduras metálicas que absorben, convenientemente dispuestas, los esfuerzos de tracción, que el hormigón, por sí sólo, no podría resistir.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Colocación de encofrados.
- Colocación de armaduras.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Puesta en obra del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Ejecución de las juntas.
- Desencofrado.
- Endurecimiento del hormigón.
- Acabado del hormigón.

630.2. MATERIALES

Los hormigones y armaduras a utilizar serán de los tipos definidos en los artículos de este Pliego que les afecten y en los planos correspondientes.

630.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

630.3.1 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Salvo en el caso de que las armaduras elaboradas estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que el control de ejecución sea intenso, no podrá procederse a la puesta en obra del hormigón hasta disponer de los resultados de los correspondientes ensayos para comprobar su conformidad.

Como norma general, no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón y la puesta en obra y compactación. Se podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasados que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el lanzarlo con palas de gran distancia, distribuyéndolo con rastrillos o haciéndolo avanzar más de 1 m dentro de los encofrados. Cualquier indicio de segregación será corregido mediante un nuevo amasado.

Tampoco se permitirá el uso de canaletas y trompas de elefante para el transporte y vertido del hormigón, salvo que el Ingeniero Director lo autorice, expresamente, en casos particulares.

En el hormigón para capas sucesivas o dobles, deberán adoptarse precauciones especiales, con la finalidad de evitar esfuerzos secundarios, para tal efecto se seguirán las instrucciones del Director de Obra.

En el hormigón ciclópeo se cuidará de que el hormigón envuelva los ladrillos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres veces la media máxima del árido empleado, sin contar albañilería.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

630.3.2 PUESTA EN OBRA BAJO EL AGUA

El hormigón podrá ponerse en obra bajo el agua, si lo prevén las Prescripciones Técnicas Particulares y/o lo autorice el Director.

Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente, en una mesa compacta y en su posición final, mediante trompas de elefante, cangilones, o por otros medios aprobados por el Director de Obra, y no deberá removerse después de ser depositado. Se pondrá especial interés en mantener el agua tranquila en el lugar de hormigonado, evitando todo tipo de corrientes que pudiesen perjudicar la homogeneización de la mezcla.

La colocación del hormigón se regulará de forma que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se empleen trompas de elefante, éstas se rellenarán de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de carga será, en todo momento, sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo móvil, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta que se apoyen sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado.

Después se levantarán lentamente durante el recorrido, con la finalidad de mantener, en lo posible, el agua sin agitaciones en el punto de hormigonado y de evitar la segregación y deslavado de la mezcla.

630.3.3 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN EN CONDICIONES CLIMÁTICAS ESPECIALES

Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o, en general, de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

630.3.4. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de la probeta de ensayo de la fórmula de trabajo.

En las Prescripciones Técnicas Particulares se especificarán los casos y elementos a los cuales se debe aplicar la compactación por picado o vibración.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y esquinas del encofrado, hasta eliminar los posibles agujeros, y conseguir que la pasta salga a la superficie.

La compactación de hormigones y del hormigón empleado en la ejecución de piezas prefabricadas, deberá realizarse por vibración.

El grueso de las capas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores, y la duración de la vibración se fijarán por el Director de la Obra a la vista del equipo empleado.

Los vibradores se aplicarán siempre de forma que a su efecto a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficies, se aplicarán moviéndolos lentamente, de forma que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda. En este caso, el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la capa, de forma que su punta penetre en la capa subyacente, y retirarse también longitudinalmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos al hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto, que no se superen los 10 cm/seg.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm y será la adecuada para producir en toda la superficie de masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared de encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de 1,5 m del frente libre de la masa.

Se autorizará el uso de vibradores firmemente enclavados a los moldes.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados, y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado, y/o el Contratista procederá a una compactación por picado suficiente para acabar el elemento que se esté hormigonando no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

630.3.5. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas podrán ser hormigonado, contracción o dilatación debiendo cumplir lo especificado en los planos y Prescripciones Técnicas Particulares.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por el Director de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se humectará su superficie, sin exceso de agua. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

630.3.6. ENDURECIMIENTO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27º de la EHE-08.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos, agentes filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón. La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. Al proceder al desencofrado, se recubrirán también, por pulverización del producto de endurecimiento, las superficies que hubiesen quedado ocultas.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

En el caso de utilizarse calor como agente de endurecimiento para acelerar el endurecimiento, el Director de Obra deberá aprobar el procedimiento que se vaya a emplear, siendo aconsejable que la temperatura no sobrepase los 80º C, y que la velocidad de calentamiento no exceda de 20º C por hora.

630.3.7. HORMIGONES ESPECIALES

El Autor del Proyecto o la Dirección Facultativa podrán disponer o, en su caso, autorizar a propuesta del Constructor, el empleo de hormigones especiales que pueden requerir de especificaciones adicionales respecto a las indicadas en el articulado o condiciones específicas para su empleo, de forma que permitan satisfacer las exigencias básicas de la EHE-08.

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la Dirección Facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los Anejos nº 15 y 17 de la EHE-08, respectivamente.

El Anejo nº 14 recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el Anejo nº 16 contempla las estructuras de hormigón con árido ligero.

Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicará lo establecido en el Anejo nº 18.

630.3.8. DESENCOFRADO Y DESMOLDEO

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

630.3.9. DESCIMBRADO

Los distintos elementos que constituyen los moldes o los encofrados (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

En elementos de hormigón pretensado es fundamental que el descimbrado se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto al redactar el proyecto de la estructura. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado. En particular, en los puentes pretensados cuyo descimbrado se realice, al menos parcialmente, mediante el tesado de los tendones de pretensado, deberán evaluarse las acciones que la cimbra predeformada introduce sobre la estructura en el proceso de descarga de la misma.

Los plazos de desapuntalado o descimbrado indicados solamente podrán modificase si el constructor redacta un plan acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y estableciendo los medios de control y seguridad apropiados. Todo ello lo someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En forjados unidireccionales el orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se intersacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

630.3.10. ACABADO DEL HORMIGÓN

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, el proyecto deberá especificar los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

630.3.11. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

Se cumplirá todo lo indicado en el anejo 11 de la EHE-08.

630.12. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

En el precio se incluirán todas las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón, incluso los aditivos que se emplean cualquiera que sea el origen de los materiales. Si la partida correspondiente, así lo especifica, se incluirán también el encofrado/desencofrado y las armaduras.

ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. DEFINICIÓN Y MATERIALES

Los encofrados son elementos para el moldeo “in situ” de hormigones y morteros. Pueden ser recuperables o perdidos.

A efectos de este proyecto, los encofrados y moldes, según se indique en los planos de proyecto u ordene la Dirección Facultativa, serán de los siguientes tipos:

- Encofrados de madera
- Encofrados metálicos
- Encofrados con paneles modulares con acabado fenólico

Si los encofrados son de madera, ésta cumplirá las especificaciones del artículo 286 del presente Pliego.

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

680.2. EJECUCIÓN

680.2.1. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados y moldes deberá someterse su proyecto a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

El Ingeniero Director exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ingeniero Director variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Queda terminantemente prohibido el empleo de “latiguillos” en el encofrado de depósitos destinados a contener agua.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berenjenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director, no siendo de abono aparte de concepto.

En todos los parámetros que hayan de hormigonarse con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

680.2.3. DESENCOFRADO

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5ºC), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas veinticinco horas (25h) después del hormigonado, siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificados y limpiados.

680.3. ACABADOS

680.3.1. TOLERANCIAS

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los parámetros curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

680.3.2. REPARACIÓN DE DEFECTOS

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, se emplearán morteros de reparación, previa aplicación de puente de unión, debiéndose seguir estrictamente las instrucciones del fabricante. Los productos a emplear deberán ser aprobados previamente por el Director de las Obras.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino.

Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso el Ingeniero Director, con un mortero sin retracción del mismo color del hormigón.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

680.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los encofrados, se efectuará por los metros cuadrados (m^2) teóricos, medidos sobre los planos, siempre que cumplan lo indicado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Estos precios incluyen: la preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado y el desencofrado, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de estas unidades de obra.

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

Documento nº 3. Pliego de condiciones

CAPÍTULO 7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS

CAPÍTULO 7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS

ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 1
701.1. DEFINICIÓN 1
701.2. TIPOS 1
701.3. MATERIALES 1
701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES 2
701.6. EJECUCIÓN 2
701.7. CONTROL DE CALIDAD 2
701.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 3
701.10. MEDICIÓN Y ABONO 3
701.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD 3
NORMAS REFERENCIADAS 4

ARTICULO 705. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO PROVISIONALES DE OBRA 5
705.1. DEFINICIÓN 5
705.2. TIPOS 5
705.3. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS 5
705.3.1. CONOS 5
705.3.2. PANELES DIRECCIONALES 5
705.3.3. BALIZAS LUMINOSAS 6
705.4. CONDICIONES GENERALES 6
705.5. MEDICIÓN Y ABONO 6

ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

701.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

701.3. MATERIALES

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resma o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 $cd.m^2$ para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1 -IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Se cumplirá todo lo especificado en el PG-3

701.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

701.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.

- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

701.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

701.10. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cúbicos (m^3) de hormigón, medidos sobre planos.

701.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se

reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE 66 020 Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas.
- UNE 135 310 Señales metálicas de circulación. Placas galvanizadas y estampadas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo de la chapa.
- UNE 135 311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- UNE 135 312 Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 313 Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 314 Señalización vertical. Tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 315 Señalización vertical. Perfiles y chapas de acero. Tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas.
- UNE 135 316 Señalización vertical. Perfiles y chapas de aleación de aluminio. Tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas.
- UNE 135 320 Señales metálicas de circulación. Lama de chapa de acero galvanizada. Tipo A. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 321 Señales metálicas de circulación. Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión. Fabricación. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 322 Señales metálicas de circulación. Lamas de chapa en acero galvanizada. Tipo B. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 330 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 332 Señalización vertical. Placas y lamas utilizadas en la señalización vertical permanente de las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Materiales. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 334 Señalización vertical. Laminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos de servicio. Características y métodos de ensayo.

ARTICULO 705. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO PROVISIONALES DE OBRA

705.1. DEFINICIÓN

Se definen como elementos de balizamiento de obra aquellos dispositivos, de distinta forma, material, color y tamaño, instalados sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización provisionales de obra tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

El adjudicatario de las obras deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, ateniéndose a lo previsto en el Artículo 104.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes[1] (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de septiembre de 1989 B.O.E. 9-10-89) en lo relativo a señalización, balizamiento y defensa.

Se construirán los desvíos que sean necesarios para salvar los tramos de obra en que no sea posible mantener el tráfico, siempre con las condiciones técnicas que indique el Director de las Obras.

705.2. TIPOS

A efectos de este proyecto, los elementos de balizamiento provisionales de obra objeto del presente artículo, son: conos de balizamiento, paneles direccionales y balizas luminosas.

Estos elementos de balizamiento tendrán las dimensiones, diseño y colores especificados en la Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras.

705.3. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

705.3.1. CONOS

Los conos estarán fabricados con PVC plastificado de color naranja fluorescente. Estarán estudiados para recuperar su forma aún después de pasarles un vehículo por encima.

Los conos tendrán una altura de 70 cm.

Podrán llevar una banda con material de muy alta reflectancia.

Se colocarán en los lugares indicados en los planos y donde señale la Dirección Facultativa.

705.3.2. PANELES DIRECCIONALES

Se colocarán paneles direccionales de 160 $\times$ 45 cm en color rojo y blanco para señalización provisional de obra.

En su fabricación se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la UNE 135 365.

Estarán equipados, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, según especificaciones del artículo 703 del PG-3. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

[1] PG-3 de aquí en adelante.

705.3.3. BALIZAS LUMINOSAS

Se colocarán balizas luminosas o boyas destellantes para señalización de obras en aquellas señales y lugar indicados en los planos de proyecto.

Tendrán caja de plástico y lentes de policarbonato irrompibles.

Funcionarán con pilas cuadradas de 6 voltios e irán provistas de célula fotoeléctrica que las desconectan automáticamente a la luz del día.

705.4. CONDICIONES GENERALES

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Director de las Obras, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición de la Administración.

705.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento y señalización vertical provisionales de obra, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (Ud) realmente colocadas en obra.

Los precios incluirán el replanteo, despeje y limpieza del terreno, suministro y colocación de todos los elementos que constituyen cada unidad, su posterior retirada, así como todo material, maquinaria, mano de obra o elemento auxiliar que sea necesario para la correcta y completa ejecución de estas unidades de obra.

Los elementos de señalización horizontal, se abonarán por metro lineal (ml) si el ancho es constante, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, así como la retirada posterior mediante fresado de las mismas.

Documento nº 3. Pliego de condiciones

CAPÍTULO 9. TUBERÍAS

CAPÍTULO 9. TUBERÍAS

ARTÍCULO 900. CONDICIONES GENERALES 1
900.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN 1
900.2. ENSAYO DE LOS TUBOS Y JUNTAS 3

ARTÍCULO 902. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) (HDPE) 5
902.1. DISPOSICIONES GENERALES 5
902.2. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL 5
902.3. MEDICIÓN Y ABONO 6
902.4. NORMAS UNE DE APLICACIÓN 6

ARTÍCULO 907. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 7
907.1. GENERALIDADES 7
907.2. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN 7
907.4. MANEJO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS BAJO EL MAR 7
907.5. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA PARA TRAMOS A PRESIÓN 10
907.6. BLOQUES DE DEFENSA CONTRA ARRASTREROS 11

ARTÍCULO 920. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 12
920.1. DEFINICIÓN 12
920.2. EJECUCIÓN 12
920.3. PARALIZACIÓN FORZOSA COMO CONSECUENCIA DE APARICIÓN DE UNA CAVERNA ..13
920.4. MEDICIÓN Y ABONO 13

ARTÍCULO 900. CONDICIONES GENERALES

900.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación en la realización de las obras y colocación de los tubos, uniones y demás piezas especiales necesarias para formar conducciones. Este Pliego contempla únicamente los tubos de sección circular.

Se entenderá que el contratista conoce las prescripciones establecidas en este Pliego, a las que queda obligado.

900.1.1. NORMAS UNE

Las normas UNE se citan en el texto únicamente por su número figurando en el anejo I su título completo para facilitar su utilización.

900.1.2. SISTEMA DE UNIDADES

Las unidades adoptadas en el presente Pliego corresponden a las del sistema Metro-Kilopondio-Segundo.

900.1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS TUBOS

Los tubos se caracterizan por su diámetro nominal y por su resistencia a la flexión transversal, resistencia al aplastamiento. En relación con esta última característica se establecerán las diferentes series de tubos.

En los tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad la serie normalizada viene definida por el diámetro nominal y espesor según las tablas respectivas, así como su presión nominal, en el caso de tubos de polietileno.

900.1.4. DIÁMETRO NOMINAL

El diámetro nominal (DN) es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, expresado en milímetros, de acuerdo con la siguiente convención:

En tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad, el diámetro nominal es el diámetro exterior teórico.

900.1.5. CONDICIONES GENERALES DE LOS TUBOS

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente, las interiores queden reguladas y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Las características físicas y químicas de la tubería serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanquidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

900.1.6. MARCADO

Los tubos del tramo de gravedad deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación, en su caso.

Todos los elementos de la tubería a presión llevarán como mínimo las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada en Kg/cm^2, excepto en tubos plástico, que llevarán la presión de trabajo.
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega

900.1.7. PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TUBOS

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego. A estos efectos, el contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho en su contrato con el fabricante.

El contratista proporcionará certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

900.1.8. ENTREGA EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo aprobados por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

900.1.9. ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado correspondiente, los ensayos se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

900.1.10. CONDICIONES GENERALES DE LAS JUNTAS

En la elección del tipo de junta, el proyectista deberá tener en cuenta las solicitaciones a que ha de estar sometida la tubería, especialmente las externas, rigidez de la cama de apoyo, etc., así como la agresividad del terreno, del efluente y de la temperatura de éste y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso, las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director de Obra, caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y el montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser según el material con que está fabricado el tubo: Manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanquidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53.590/75, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que asegure la estanquidad.

El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltos para alojar y sujetar aquellos.

La estanquidad de las juntas efectuadas con corchete es muy difícil de conseguir, por lo que no deben utilizarse.

Las juntas de los tubos de polietileno de alta densidad se harán mediante soldadura a tope, que se efectuará según lo indicado en la UNE 53.394 por operario especialista expresamente calificado por el fabricante.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldadura, hormigonado, retacado, etc.), el contratista propondrá a la Dirección de Obra los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales en el caso de que no sean los estándares habituales

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

900.1.11. PRUEBAS EN ZANJA

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican en el capítulo correspondiente.

900.2. ENSAYO DE LOS TUBOS Y JUNTAS

900.2.1. GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el apartado correspondiente.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de presión.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanquidad, aplastamiento, y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanquidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

900.2.2. LOTES Y EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número. En el caso de tubería de presión los lotes serán de 200 unidades.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos del apartado anterior por ese orden precisamente.

900.2.3. EXAMEN VISUAL DEL ASPECTO GENERAL DE LOS TUBOS Y COMPROBACIÓN DE LAS DIMENSIONES

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: Longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

900.2.4. ENSAYO DE ESTANQUIDAD DEL TIPO DE JUNTAS

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanquidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

ARTÍCULO 902. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) (HDPE)

902.1. DISPOSICIONES GENERALES

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioletas se realizará normalmente con negro de carbono incorporado a la masa. Las características, el contenido y la dispersión del negro de carbón cumplirán las especificaciones de la UNE 53.131/82. Los tubos incluidos en este capítulo se fabricarán por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura a tope.

Podrán utilizarse tubos fabricados por enrollamiento helicoidal soldado, en cuyo caso sus características se fijarán en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo la acción continuada de disolventes orgánicos, puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 53.390/86.

902.2. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno de alta densidad (HDPE también denominados PE 50 A) estarán formados según se define en la UNE 53.131/82 por:

- Polietileno de alta densidad.
- Negro de carbono.
- Antioxidantes.

No se empleará el polietileno de recuperación. Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	> 0,940 kg/dm^3	UNE 53.020/73	-
Coeficiente de dilatación lineal	De 200 a 230 millonésimas por grado centígrado	UNE 53.126/79	-
Temperatura de reblandecimiento	≥ 100 °C	UNE 53.118/78	Carga de ensayo de 1 Kg.
Índice de fluidez	≤ 0,3 g/10 min.	UNE 53.200/83	Con un peso de 2,160 g a 190 °C.
Resistencia a tracción simple	≥ 190 kg/cm^2	UNE 53.133/82	Tensión en el punto de fluencia.
Alargamiento a la rotura	≥ 350 por 100	UNE 53.133/82	

Las características físicas de los tubos de PE serán las siguientes:

- Comportamiento al calor: La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor, será menor del 3 por 100, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82.

- Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo: Se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82.

TEMPERATURA DE ENSAYO °C	DURACIÓN DEL ENSAYO (h)	TENSIÓN DE TRACCIÓN CIRCUNFERENCIAL (Kp/cm²)
20	1	147
80	170	29

- Ensayo de flexión transversal: El ensayo de flexión transversal se realiza en tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz superior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo Ay. Para las series adoptadas se fijan unas rigideces circunferenciales específicas (RCE) a corto plazo de 0,048 Kp/cm² para la serie A, y de 0,183 Kp/cm² para la serie B

902.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos de polietileno se medirán por metros (m) de longitud a lo largo del eje.

El precio del metro de tubo incluirá los costes de suministro, la parte proporcional de los elementos de unión, el replanteo y el montaje.

Las restantes unidades de obra constitutivas del conducto, tales como excavaciones, rellenos, obras de fábrica, etcétera, se medirán conforme a como se indica en los correspondientes artículos de este Pliego.

902.4. NORMAS UNE DE APLICACIÓN

- 53.020/73. Materiales plásticos. Determinación de la densidad y de la densidad relativa de los materiales plásticos no celulares. Métodos de ensayo.
- 53.039/55. Materiales plásticos. Medida de la permeabilidad a la luz, de los materiales plásticos.
- 53.118/78. Materiales plásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento VICAT.
- 53.126/79. Plásticos. Determinación del coeficiente de dilatación lineal.
- 53.200/83. Plásticos. Determinación del índice de fluidez de polímeros.
- 53.331/86. Criterios para la comprobación de los tubos de UPVC y HDPE sin presiones sometidos a cargas externas.
- 53.131/82. Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas y características.
- 53.133/82. Plásticos. Tubos de polietileno para conducción de agua a presión. Métodos de ensayo.

ARTÍCULO 907. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

907.1. GENERALIDADES

Este capítulo es aplicable para toda clase de tubos.

907.2. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El contratista deberá someter a la aprobación del Director de obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50 por 100 de las de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

907.4. MANEJO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS BAJO EL MAR

En las operaciones para la instalación de tuberías de polietileno en el mar se deben adoptar las precauciones habituales entre los instaladores experimentados de estas tuberías, que se recogen en publicaciones técnicas como el Manual Técnico para instalaciones submarinas de tuberías de polietileno, de Pipelife Norge AS, u otras de igual garantía

907.4.1. UNIÓN DE LOS TUBOS

Las uniones por soldadura se harán mediante soldadura a tope en la tubería a colocar sobre el fondo marino (a más de 15 m de profundidad).

Las tuberías pueden almacenarse flotando en el mar, en un lugar protegido del viento y del oleaje, y deberán quedar bien ancladas.

Los tramos de tubería también se pueden fabricar por un procedimiento continuo en fábrica. En este caso será preciso remolcarlos, flotando en el mar, desde la fábrica hasta el lugar del emisario.

907.4.2. COLOCACIÓN DE LOS LASTRES

Los lastres de hormigón armado se pueden colocar en tierra antes de lanzar al mar la tubería, o en una pontona.

Los lastres deben sujetarse correctamente a la tubería para impedir deslizamientos durante la instalación. Se aplicará a los pernos el momento de torsión necesario para garantizar el agarre. Para

asegurar el agarre y no dañar la superficie de la tubería, se colocará una lámina de caucho y otra de esponja de neopreno, entre cada lastre y la tubería.

Las distancias entre lastres deben ser las indicadas en los planos, para cada tramo de tubería.

907.4.3. UNIÓN DE LOS TRAMOS

La tubería a colocar sobre el fondo marino estará conformada por varios tramos (entre 180-200m), unidos mediante bridas. Cuando todos los tramos a lanzar estén correctamente conectados, la tubería estará lista para el proceso de hundimiento. La tubería estará equipada con bridas de obturación en cada extremo. Se llama extremo interior al más cercano a costa, y exterior al más alejado. En el extremo exterior, la brida de obturación incorporará tubos y válvulas para evacuación y llenado de aire.

908.4.4. PLAN DE HUNDIMIENTO Y CÁLCULO PRELIMINARES

La fase crítica en la instalación de tuberías de PE es el hundimiento.

Antes del hundimiento es imprescindible elaborar un plan detallado del mismo que tenga en cuenta todas las situaciones relevantes que puedan suceder durante la instalación. El plan debe elaborarlo un especialista experimentado, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las condiciones particulares del proyecto y del lugar. El plan debe también prever los procedimientos a emplear en caso de que surja una emergencia.

El plan debe estar basado en el cálculo de los parámetros a tener en cuenta para asegurar la instalación segura de la tubería, es decir, el radio crítico de curvatura de la tubería, la velocidad máxima de hundimiento, la función presión interna del aire – profundidad de hundimiento, y la fuerza de tracción a aplicar en el extremo de la tubería, que a su vez puede variar a lo largo de la operación de hundimiento. Todos los parámetros se calcularán utilizando coeficientes de seguridad adecuados, en cualquier caso iguales o superiores a 2.

907.4.5. EMPLAZAMIENTO DE LA TUBERÍA Y COMPROBACIONES ANTES DEL HUNDIMIENTO

Cuando la tubería esté preparada, se llevará flotando a la línea de hundimiento. La operación de hundimiento deberá hacerse en un día de calma, sin oleaje ni viento. En ningún caso la altura de las olas debe sobrepasar 0,5 m durante la inmersión de la tubería. La tubería se colocará en la alineación correcta con ayuda de varias embarcaciones o pequeños botes. Previamente se habrá señalado esta línea con boyas situadas topográficamente (GPS).

Antes del hundimiento, hay que comprobar que:

- Todos los lastres están en sus posiciones correctas; hay que verificarlo mediante medición.
- Los tornillos están apretados a su par final. Esto se aplica a los tornillos de los lastres de hormigón y a los de las uniones mediante bridas.
- Todos los dispositivos auxiliares se encuentran preparados, entre otros:
  - Manómetro (precisión de 0,01 bar)
  - Bridas ciegas equipadas con válvulas de aire (entrada/salida)
  - Compresor de capacidad y presión suficientes
  - Bomba de agua de capacidad y presión suficientes
  - Válvulas de toma de agua de diámetro apropiado

Deberá estar disponible un remolcador u otra embarcación para proporcionar la fuerza de tracción necesaria. Deberá conocerse cuál es la potencia máxima real de su motor.

Es preciso asegurar que en todo momento el sistema de comunicación entre los diferentes operarios sea efectivo.

907.4.6. HUNDIMIENTO

La tubería se hundirá en dirección desde la costa hacia el extremo exterior. Si es posible, lo mejor es hundir la tubería entera en una operación.

En primer lugar se hundirá el extremo interior y se conectará, mediante bridas, al tramo de tubería instalado en el túnel. Luego se irá hundiendo el resto de la tubería, desde la parte menos profunda a la más profunda, mediante el control adecuado de la presión del aire (con un compresor) en el extremo exterior de la tubería y la aplicación de una fuerza de tracción en el mismo.

Antes de proceder al embridado del extremo interior de la tubería, la presión interna del aire en el extremo exterior ha de ajustarse con la presión a la profundidad de conexión (por ejemplo, +1,5 bar si la profundidad inicial es 15 m). Para ello se utilizará el compresor.

Para hundir la tubería, se puede llenar de agua de una de las siguientes formas:

1. Brida ciega con válvula situada en tierra, y abastecimiento de agua mediante bomba o toma de agua.
2. Brida ciega con válvula submarina, con llenado directo de agua al abrir la válvula.

El agua tiene que entrar lentamente en la tubería para que la velocidad de hundimiento no sobrepase a la calculada. Para ello hay que conseguir una presión suficiente del aire en el extremo exterior. También suele ser necesario aplicar una fuerza de tracción en el mencionado extremo. De esta forma se evita que el radio de curvatura de la tubería sea demasiado pequeño, lo que podría producir el colapso de la tubería por pandeo. Los valores de la fuerza y de la presión interna del aire deben ser conformes a los cálculos realizados.

En todo momento deberá comprobarse y registrarse la velocidad del hundimiento. Si la velocidad es demasiado alta, deberá aumentarse la presión interna. Hay que evitar las fuerzas de aceleración sobre el sistema.

Es necesario realizar la operación de hundimiento como un proceso continuo. Si el hundimiento se detiene, el módulo elástico del polietileno disminuirá con el tiempo y el radio mínimo de curvatura se reducirá proporcionalmente. Esto puede provocar el pandeo de la tubería. Si por cualquier motivo fuera preciso interrumpir la instalación, habrá que arrancar el compresor y dar marcha atrás al proceso de hundimiento. Esta acción debe llevarse a cabo en un plazo máximo de 15 minutos. El compresor ha de poder funcionar a la presión necesaria para empujar el agua hacia fuera.

Hacia el final del hundimiento, el dibujo en S de la tubería se transforma en un dibujo en J. En esta posición se ha de ser especialmente cuidadosos en la aplicación de la fuerza de tracción y en el control de la velocidad de hundimiento, para evitar fuerzas de aceleración dinámicas cuando el último volumen de aire salga de la tubería. La longitud del cable de tracción también debe ser acorde con la profundidad máxima, a fin de garantizar un “aterrizaje” seguro del extremo de la tubería en el fondo. La fuerza de tracción se reducirá gradualmente hasta llegar a cero en el momento en que el extremo de la tubería se pose en el fondo.

907.4.7 INSTALACIÓN DEL DISPOSITIVO DIFUSOR

Generalmente, las tuberías difusoras se instalan como si fueran vigas, dejando que se hundan en posición horizontal, ancladas por varios puntos, desde unas barcazas, a menudo dotadas con grúas. Previamente se habrán colocado los lastres, y también los elementos de flotación necesarios para que el hundimiento sea lento y seguro.

Como con la tubería principal, antes de instalar el dispositivo difusor es preciso hacer un plan detallado de hundimiento, basado en los cálculos correspondientes, que deben resolver el sistema estático de fuerzas mientras se está bajando el difusor, determinando los cuerpos de flotación y el número de puntos de anclaje necesarios para garantizar una instalación segura. Para estos cálculos, el coeficiente de seguridad contra deformación por pandeo no podrá ser inferior a 3.

El difusor se fabrica, se lastra y se remolca hasta el lugar del hundimiento de la misma forma que las secciones de tubería. Los elementos de flotación se fijan a la tubería antes del hundimiento. El contratista taladrará los agujeros en el difusor in situ, en las posiciones y con los diámetros previstos en el proyecto.

Los flotadores han de estar bien sujetos a la tubería para no deslizarse por la misma ni soltarse antes de tiempo, y deben ser capaces de soportar la presión del agua a la profundidad de hundimiento.

Una vez instalado el dispositivo difusor en el fondo del mar, hay que embridarlo a la tubería principal y comprobar que los lastres quedan adecuadamente apoyados sobre el fondo marino.

907.5. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA PARA TRAMOS A PRESIÓN

907.5.1. PRUEBAS PRECEPTIVAS

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanquidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la D.O. podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

907.5.2. PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la D.O. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida en el correspondiente epígrafe.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezara por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aun más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocara un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerara satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un de censo superior a raíz cuadrada de p quintos; siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el de censo de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía

907.5.3. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la Prueba de estanquidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$v = k \cdot L \cdot D$$

En la cual:

- v pérdida total en la prueba, en litros.
- L longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- D diámetro interior, en metros.
- k coeficiente dependiente del material, k = 0,35D

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos. Asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

907.6. BLOQUES DE DEFENSA CONTRA ARRASTREROS

Los bloques se colocarán en las posiciones indicadas en los planos, mediante una pontona con grúa y apoyo de submarinistas o medios adecuados. Deben quedar colocados a una distancia de 50 m de la tubería principal. Deben situarse de forma que no haya una distancia de más de 15 m entre dos bloques consecutivos.

ARTÍCULO 920. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

920.1. DEFINICIÓN

La perforación horizontal dirigida, PHD de aquí en adelante, se define como un método de excavación para conducciones sin ejecución de zanja, mediante un sistema orientable utilizando para ello una plataforma de perforación en superficie.

920.2. EJECUCIÓN

La ejecución se ajustará a los principios de la mejor técnica disponible, en consonancia con los usos y normas de las Sociedades Internacional e Ibérica de Tecnologías sin Zanja (ISTT e IBSTT).

Previamente a la perforación se efectuará un trabajo topográfico de precisión para definir la trayectoria exacta del túnel. La trayectoria deberá ser continuamente descendente. La boca de salida del túnel al mar debe estar en el pie del último afloramiento rocoso atravesado.

El sistema de guiado de la cabeza de perforación será por cable o magnético, debiendo tener suficiente precisión para asegurar la consecución de la trayectoria prevista.

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para:

- Evitar la migración al mar de áridos y tierras de la explanada o plataforma de perforación, a cuyo efecto presentará a la Dirección de Obra el plan correspondiente.
- Evitar, en todo momento, el vertido de lodos de perforación al mar. En consecuencia, la perforación de al menos el último metro y medio de túnel (1,5 m) se efectuará sin lodo de perforación, sólo con agua. Esta longitud puede ser mayor si es necesario para cumplir con la prohibición de vertido señalada.

El diámetro del túnel debe ser el necesario para garantizar una colocación correcta de la tubería, sin que ésta sufra daños. Para formar esta tubería, a diferencia de las otras del proyecto, se puede utilizar el procedimiento de soldadura a tope por termofusión.

920.2.1. EMPLAZAMIENTO DE EQUIPOS Y LOGÍSTICA

Antes de iniciar los trabajos de perforación, se adecuará la zona de trabajo, tanto el emplazamiento inicial de la perforación, incluyendo el pozo de ataque y la plataforma, si fuera necesaria para la colocación de la maquinaria de perforación.

También se acondicionará un espacio suficiente para el acopio de la tubería soldada y su posterior manipulación.

El pozo de ataque deberá tener las dimensionas adecuadas y ser impermeable para evitar la fuga de lodos de perforación. Asimismo, dicho foso estará provisto de las medidas de seguridad y señalización obligatorias por ley.

Dentro de este apartado, se incluyen también la adecuación del terreno rocoso colindante, para la implantación de toda la maquinaria auxiliar necesaria para la perforación. Dicha adecuación ha de ser reversible, es decir, una vez finalizados los trabajos, se ha de restituir todo el entorno a su situación inicial.

920.2.2. PERFORACIÓN PILOTO

Consiste en perforar siguiendo el trazado diseñado, desde el pozo de ataque. Para ello se emplea un cabezal direccionable que permite cambios de orientación, junto con un varillaje especial que admite estas desviaciones.

La orientación del cabezal ha de estar controlada en todo momento por sistemas de navegación adecuados al tipo de trabajo.

Desde el pozo de ataque se introduce en el terreno el cabezal direccionable que está unido a un varillaje por donde se inyectan los lodos.

No se comenzará ningún otro trabajo, hasta haber finalizado la perforación piloto y haber confirmado la viabilidad de la ejecución de la PHD completa.

920.2.3. OPERACIÓN DE ENSANCHE

Una vez finalizada la perforación piloto, se realiza el ensanche del diámetro de la perforación mediante un escariador.

Finalizado el ensanche y antes de la instalación del túnel, se realizará una limpieza del mismo y verificación de diámetro ensanchado para garantizar que no existen puntos de subdiámetro y por tanto no habrá obstáculos para la tubería.

920.2.4. TRATAMIENTO DE LOS LODOS DE PERFORACIÓN

Durante la perforación, el retorno de los lodos al pozo de ataque está constituido por una mezcla de los propio fluido de perforación (bentonita y agua) junto con los detritus del frente perforado. Esta mezcla se bombeará desde el pozo de ataque hasta el equipo de reciclaje para separar los detritus de los lodos de perforación.

Los detritus serán almacenados en contenedores y posteriormente trasladados a gestor autorizado.

Los fluidos de perforación, se reutilizarán en la propia obra, hasta la finalización de los trabajos. En este momento, se desecarán y serán trasladados a gestor autorizado.

920.3. PARALIZACIÓN FORZOSA COMO CONSECUENCIA DE APARICIÓN DE UNA CAVERNA

En el caso de que durante la perforación piloto del túnel apareciera una caverna o una cavidad de unas dimensiones tales que hiciera inviable la continuación de la perforación, y al menos superior a diez (10) metros de longitud en el sentido de avance de la perforación, el Contratista avisará inmediatamente y de forma fehaciente a la Dirección de Obra, a fin de que ésta pueda comprobar y decidir, en función de la información existente, si se debe proceder a la paralización temporal de la perforación y al sellado de la cavidad. A este efecto, el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra la información justificativa que ésta le solicite, especialmente las dimensiones de la cavidad y las razones por las que no puede proseguir la perforación.

A efectos de minimizar el periodo de paralización, el dictamen de paralización y sellado por parte de la Dirección de Obra podrá ser verbal, pero, en cualquier caso, se levantará acta del dictamen tan pronto como sea posible, adjuntando la documentación justificativa, que deberá ser firmada por el representante legal del Contratista.

Si la Dirección de Obra dictamina la paralización temporal de la perforación y la necesidad de sellar la cavidad con lechada de cemento, el Contratista deberá emprender inmediatamente las operaciones preparatorias para este sellado (extracción del varillaje introducido, sustitución de la cabeza de perforación por una cabeza de inyección, acopio de cemento resistente al agua de mar, bentonita y agua dulce, para preparar la lechada, etc). El Contratista deberá proceder con la máxima diligencia a fin de minimizar el periodo de paralización de la obra. También deberá comunicar diariamente a la Dirección de Obra las gestiones y tareas realizadas, los plazos previstos para los suministros y tareas pendientes, y todos los detalles requeridos por aquella. La falta en el cumplimiento de estos deberes implicará la pérdida de la totalidad o de parte de los abonos que le pudieran corresponder por paralización forzosa y preparación de inyección de lechada, de acuerdo con lo previsto en el capítulo de medición y abono de las obras (artículo 5.10.3).

Cada m^3 de lechada deberá contener 500 kg de cemento resistente al agua de mar (según UNE 80303 – 2). En el caso de que se prevea una demora excesiva en el suministro de este tipo de cemento, la Dirección de Obra podrá autorizar, si lo cree conveniente y ello contribuye a disminuir el periodo de abono de paralización, que se utilice cemento sulforresistente (según UNE 80303 – 1) para la confección de una parte o de toda la lechada.

La lechada se bombeará hasta la caverna a través del propio varillaje de la perforadora, a fin de lograr una inyección localizada. Una vez finalizada la inyección, se procederá a la retirada del varillaje y su limpieza, y a la sustitución de la cabeza de inyección por la cabeza perforadora.

920.4. MEDICIÓN Y ABONO

La perforación horizontal dirigida se abonará por metro lineal (ml) realmente ejecutado. La partida incluye:

- Estudios previos de diseño.
- Comprobación y seguimiento de la trayectoria.

- Limpieza y agotamiento del pozo de ataque.
- Suministro de agua y bentonita.
- Elaboración y reciclado de lodos de perforación.
- Evacuación y transporte a vertedero o gestor autorizado tanto del material extraído de la perforación, como de los lodos sobrantes.
- Apertura final de la boca de salida al mar.
- Medidas correctoras para impedir el vertido de lodos al mar.

Para el abono íntegro de la unidad, el Contratista deberá entregar los albaranes correspondientes a la correcta gestión de todos los residuos generados durante la perforación, en especial los referentes a los detritus y lodo de perforación.

La preparación de la PHD se abonará por unidad realmente ejecutada. La partida incluye:

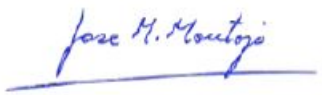
- Preparación de la explanada de trabajo, tanto para el emplazamiento de la maquinaria, como la adicional para el tratamiento de lodos, materiales, etc. Se incluye en este punto la adecuación de la superficie rocosa perimetral al vial existente, de acuerdo a las necesidades de espacio y la retirada posterior de los materiales dispuesto, restituyendo el espacio a su situación inicial, así como la gestión de los RCD's generados.
- Transporte y emplazamiento de los equipos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- Ejecución del pozo de ataque para la PHD, incluyendo demolición del pavimento existente, excavación, impermeabilización del fondo y paredes, así como el relleno posterior de la misma y reposición de pavimentos una vez finalizados los trabajos. Incluso carga y transporte a gestor autorizado de los RCD's generados.
- Retirada de los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos de PHD.
- Relleno del pozo de ataque, incluyendo carga y transporte a vertedero de los residuos generados, así como la reposición de los pavimentos demolidos para su ejecución.

Se incluyen es esta unidad la totalidad de los trabajos, detallados o no, necesarios para la correcta implantación de la maquinaria, para la ejecución de la PHD y la restitución completa del área afectada por las obras una vez finalizada la perforación.

El abono se realizará al 50% una vez esté implantada toda la maquinaria en obra, realizado el foso de ataque y el 50% restante a la finalización de los trabajos, una vez restituido todo el entorno a su situación inicial y habiendo entregado el contratista los albaranes correspondientes a la entrega de los RCD’s generados a un gestor autorizado.

Palma de Mallorca, noviembre de 2016





Emilio Pou Feliu
Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales
Colegiado nº 9.576

José Mª Montojo Montojo
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº:6.640

Documento nº4

PRESUPUESTO

Documento nº4. Presupuesto

MEDICIONES

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 1 EMISARIO TERRESTRE								
1.01	**m² DEMOLICIÓN MECÁNICA DE FIRME ASFÁLTICO**								
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de corte previo del contorno con cortadora asfáltica, limpieza, retirada y acopio.								
	Tramo emisario en zanja	1	16,00	1,20		19,20			
	Pozo ventilación	1	4,00	4,00		16,00			
							35,200		
1.02	**m ARRANQUE Y ACOPIO DE BORDILLO**								
	Arranque y acopio de bordillo existente, incluso base de hormigón.								
		1	25,00			25,00			
							25,000		
1.03	**m² DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA**								
	Demolición de pavimento de acera existente, incluyendo solera de hormigón.								
		1	40,00			40,00			
							40,000		
1.04	**m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS < 3 m**								
	Excavación mecánica de zanjas, en todo tipo de terrenos. Medido según excavación teórica.								
	Tramo emisario en zanja	1	16,00	1,20	2,00	38,40			
	Pozo ventilación	1	4,00	4,00	2,00	32,00			
							70,400		
1.05	**m³ COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN**								
	Compactación de fondo de zanja o pozo, al 95% del Proctor Modificado, con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso replanteo de los puntos topográficos, bajada de la máquina al fondo de la excavación, posterior elevación de la misma y humectación de las tierras.								
	Tramo emisario en zanja	1	16,00	1,20		19,20			
	Pozo ventilación	1	4,00	4,00		16,00			
							35,200		
1.06	**m TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (en zanja)**								
	Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso p/p de material auxiliar, juntas, uniones, piezas especiales (reducciones, codos, T, derivaciones, etc) Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).								
	Tramo emisario en zanja	1	16,00			16,00			
							16,000		
1.07	**m³ RELLENO GRAVA FINA**								
	Relleno de grava fina en asiento y recubrimiento de tuberia, incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, vertido al fondo de zanja y rasanteo.								
	Tramo emisario en zanja	1	16,00	0,90	0,65	9,36			
	A descontar tubería	-1	0,32	16,00		-1,29			

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	Pozo ventilación	1	4,00	4,00	2,00	32,00			
	A descontar volumen pozo	-1	1,00	2,00		-1,57			
							38,500		
1.08	**m³ RELLENO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN**								
	Relleno con material seleccionado procedente de la propia excavación en zanjas, trasdos de muros, etc. extendido en tongadas de hasta 25 cm de espesor y compactado hasta obtener el 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	Tramo emisario en zanja	0,1	16,00	1,20	1,05	2,02			
							2,020		
1.09	**m³ RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO**								
	Relleno con material seleccionado (PG3) procedente de cantera o de préstamos debidamente acreditados mediante los correspondientes análisis, extendido y compactado hasta un 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	Tramo emisario en zanja	0,9	16,00	1,20	1,05	18,14			
							18,140		
1.10	**m³ RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL**								
	Formación de relleno con zahorra artificial, en zanjas; y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, compactadas hasta 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	Tramo emisario en zanja	1	16,00	1,20	0,25	4,80			
							4,800		
1.11	**m² RIEGO DE IMPRIMACIÓN**								
	Riego de imprimacion con dotacion de 1,2 kg/m² de emulsion ecl.								
	Asfalto demolido	1				35,20			
							35,200		
1.12	**m² CAPA DE RODADURA AC16 surf D, 5 cm**								
	Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC16 surf D de 5 cm de espesor para capa de rodadura, extendida y compactada. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final.								
		1				35,20			
							35,200		
1.13	**m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN**								
	Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-25.								
	Bordillo demolido	1				25,00			
							25,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
1.14	**m² REPOSICIÓN DE ACERA**								
	Reposición de acera, de acuerdo al pavimento existente, sobre solera de hormigón tipo HNE-15 de 10 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza posterior. Incluso parte proporcional de vados para peatones y parte proporcional de recrecido de tapas de arquetas y pozos para enrase con la cota final de acera.								
	Acera demolida	1				40,00			
							40,000		
1.15	**m² MARCA VIAL, FLECHAS, INSCRIPCIONES, SÍMBOLOS, ETC**								
	Marca vial, flechas, inscripciones, bandas, símbolos, stops, etc, mediante aplicación de pintura plástica de dos componentes en frío y microesferas. Incluso parte proporcional de limpieza, premarcaje, señalización y balizamiento.								
	Reposición marcas viales existentes	1	20,00			20,00			
							20,000		
1.17	**u POZO REGISTRO diámetro 1 m h<3 m**								
	Pozo de registro de 1 m diametro interior hasta 2 m de profundidad, solera de hormigon HM-20/P/20/I, paredes de anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior, pieza troncoconica de hormigón, pates, tapa y marco de fundición. Incluso ejecución de la perforación en la tubería existente para salida de aire ocluido, preparación del fondo de la excavación, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.								
	Ventilación tubería	1				1,00			
							1,000		
1.18	**u ENTRONQUE A POZO EXISTENTE**								
	Entronque a pozo existente, para conexión del tramo de tubería en zanja con la conducción existente, incluyendo: - Corte y demolición de asfalto, incluyen carga y tte. a vertedero. - Excavación de tierras. - Corte y demolición de pared del pozo de registro. - Reparación posterior de las paredes del pozo, una vez colocada la tubería. - Relleno de la excavación con hormigón en masa. - Reposición posterior del pavimento asfáltico. Totalmente acabado y rematado.								
	Conexión a tramo terrestre existente	1				1,00			
							1,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)

CAPÍTULO 2 EMISARIO MARÍTIMO

2.01 **ud** **PREPARACIÓN PHD**

Unidad de abono íntegro para preparación de la perforación horizontal dirigida incluyendo:
- Preparación de la explanada de trabajo, tanto para el emplazamiento de la maquinaria, como la adicional para el tratamiento de lodos, materiales, etc. Se incluye en este punto la adecuación de la superficie rocosa perimetral al vial existente, de acuerdo a las necesidades de espacio y la retirada posterior de los materiales dispuesto, restituyendo el espacio a su situación inicial, así como la gestión de los RCD's generados.
- Transporte y emplazamiento de los equipos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- Ejecución del pozo de ataque para la PHD, incluyendo demolición del pavimento existente, excavación, impermeabilización del fondo y paredes, así como el relleno posterior de la misma y reposición de pavimentos una vez finalizados los trabajos. Incluso carga y transporte a gestor autorizado de los RCD's generados.
- Retirada de los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos de PHD.
- Relleno del pozo de ataque, incluyendo carga y transporte a vertedero de los residuos generados, así como la reposición de los pavimentos demolidos para su ejecución.

Se incluyen en esta unidad la totalidad de los trabajos, detallados o no, necesarios para la correcta implantación de la maquinaria, para la ejecución de la PHD y la restitución completa del área afectada por las obras una vez finalizada la perforación.

		1				1,00			
							1,000		

2.02 **ml** **PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA**

Ejecución de Perforación Horizontal Dirigida para colocar tubería del PEAD DN315 PN16, incluyendo parte proporcional de todas las operaciones necesarias para la ejecución de los trabajos, como:
- Trabajos topográficos de diseño.
- Comprobación y seguimiento de la trayectoria.
- Limpieza y agotamiento del pozo de ataque.
- Suministro de agua y bentonita.
- Elaboración y reciclado de lodos de perforación.
- Evacuación tanto del material extraído de la perforación, como de los lodos sobrantes.
- Apertura final de la boca de salida al mar.
- Medidas correctoras para impedir el vertido de lodos al mar.

		1	404,00			404,00			
							404,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
2.03	**ml TUBERÍA PEAD DN315 PN16**								
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 28,6 mm de espesor, SDR17, PN=16 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (codos, T, derivaciones, reducciones, bridas, etc...) - Transporte y hundimiento, embridado, sellado de la boca del a PHD. - Apoyo de medios marítimos y buceadores. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado en tunel de PHD, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).								
		1	410,00			410,00			
							410,000		
2.04	**ud LASTRE DE HORMIGÓN**								
	Suministro y colocación de lastre de hormigón armado tipo HA-30/B/12/IIIb+Qb, fabricado en central,de 250 mm de espesor, según geometría grafiada en planos, armado con hasta 15 Kg AEH-500, incluida banda de neopreno de 5 mm y pernos de anclaje M-24 AISI 316, con tuerca M-24 AISI 316, incluso encofrados.								
		145				145,00			
							145,000		
2.05	**ml TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (lastrada y apoyada sobre fondo marino)**								
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (incluso abrazadera de acoplamiento universal para sistema de evacuación de aire), perforación de orificios en tramo difusor. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - Lanzamiento, posicionamiento, hundimiento y colocación en fondo submarino de hasta -35 m de profundidad de tubería, lastrada según planos. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).								
	Tubería	1	246,00			246,00			
	Tramo difusor	1	37,00			37,00			
							283,000		
2.06	**ud BLOQUE ANTIARRASTRERO**								
	Ejecución, transporte (medios mecanicos, maritimos) y fondeo de bloque de defensa de hormigón en masa de HM-25/B/40/I+Qb, 1,7x1,7x1,7m y con salientes metálicos conformados por perfiles IPE 120, tal y como figura en planos. Incluso elementos auxiliares como boyas, elementos de flotación, etc, para el trasporte hasta lugar de fondeo (incluidas tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos). Incluso parte proporcional de enconfrado y desencofrado mediante paneles metálicos adecuados a su ejecución, específicos para permitir la colocación de los perfiles metálicos. Totalmente acabado y posicionado.								
		2	23,00			46,00			
							46,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
2.07	**PA EVITACIÓN CONTAMINACIÓN MAR POR ÁRIDOS Y TIERRAS**								
	Partida alzada a justificar para medidas correctoras con el fin de evitar la migración al mar de áridos y tierras de la plataforma de perforación.								
		1				1,000			
							1,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 3 VARIOS								
3.01	**PA MEDIDAS COMPLEMENTARIAS**								
	Partida alzada a justificar por el contratista a disposición de la Dirección Facultativa para aplicación de medidas correctoras y/o preventivas complementarias.								
							1,000		
3.02	**PA MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL**								
	Partida alzada a justificar por el contratista para adopción de medidas correctoras de impacto ambiental.								
							1,000		
3.03	**PA SERVICIOS AFECTADOS**								
	Partida alzada a justificar por el contratista para la ejecución de los trabajos de desvío, protección y/o reposición de los servicios afectados por las obras.								
							1,000		
3.04	**ud APOYO TRAMITACIÓN**								
	Apoyo de la tramitación ordinaria del proyecto, estudio, elaboración de documentación complementaria y resolución de expedientes de expropiación, servidumbre y ocupación temporal.								
							1,000		
3.05	**ud DOCUMENTACIÓN AS-BUILT**								
	Generación y entrega a ABAQUA de toda la documentación necesaria para la redacción del proyecto ejecutado (as built) y toda la documentación significativa generada durante las obras.								
							1,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 4.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
4.01.01	**u CASCO HOMOLOGADO**								
	Casco homologado								
		15				15,00			
							15,000		
4.01.02	**u CALZADO DE SEGURIDAD**								
	Par de botas de seguridad impermeables de lona, puntera reforzada de acero .								
		15				15,00			
							15,000		
4.01.03	**u PAR DE GUANTES DE NEOPRENO**								
	Par de guantes de neopreno								
		15				15,00			
							15,000		
4.01.04	**u CHALECO REFLECTANTE**								
	Chaleco reflectante								
		15				15,00			
							15,000		
4.01.05	**u CINTURÓN POTAHERRAMIENTAS**								
	Cinturón portaherramientas, homologado CE.								
		10				10,00			
							10,000		
4.01.06	**u CHALECO SALVAVIDAS**								
	Chaleco salvavidas con material flotante de nylon.								
		10				10,00			
							10,000		
4.01.07	**u EQUIPO DE BUCEO COMPLETO**								
	Equipamiento mínimo obligatorio, amortizable. - Gafas o facial ligero de buceo - Dos reguladores independientes - Sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva - Guantes de trabajo - Cuchillo - Aletas - Recipientes con doble grifería - Chaleco hidróstatico equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procendente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo - Traje húmedo o seco de vólumen variable en función de las condiciones ambientales - Reloj - Profundímetro - Cinturón de lastre - Brújula - Juego de tablas oficiales plastificado o sistima digital equivalente								

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
		5				5,000			
							5,000		
	SUBCAPÍTULO 4.02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
4.02.01	**u SEÑAL DE PELIGRO TIPO "A" 0,90 m**								
	Señal de peligro tipo "A" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.								
		5				5,00			
							5,000		
4.02.02	**u SEÑAL PRECEPTIVA TIPO "B" 0,90 m**								
	Señal preceptiva tipo "B" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.								
		5				5,00			
							5,000		
4.02.03	**u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL**								
	Panel direccional tipo provisional de 1,95x0,45, segun tipologia m.o.p.u.								
		5				5,00			
							5,000		
4.02.04	**u CONO PARA BALIZAMIENTO REFLECTANTE**								
	Cono para balizamiento reflectante de 50 cm segun tipologia MOPU.								
		20				20,00			
							20,000		
4.02.05	**u LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA**								
	Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica, segun especificaciones y médulos del MOPU.								
		10				10,00			
							10,000		
4.02.06	**m BANDA BICOLOR ROJO/BLANCO**								
	Banda bicolor rojo-blanco para señalización, totalmente colocada.								
		1	400,00			400,00			
							400,000		
4.02.07	**u SEÑAL INFORMATIVA NORMALIZADA 0,30x0,30 m**								
	Señal informativa normalizada 0,30x0,30 m								
		10				10,00			
							10,000		
4.02.08	**m VALLA METÁLICA**								
	Valla metálica normalizada de 2,50x1,10 mts.								
		1	300,00			300,00			
							300,000		
4.02.09	**h TRABAJOS SUBMARINOS VIGILANCIA**								
	Oficial 1ª (buzo) en labor de vigilancia, recurso preventivo y medio de socorro.								
		40				40,00			
							40,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
4.02.10	**m PASARELA Y BARANDILLA**								
	Proteccion de coronación de encofrado mediante pasarela y barandilla perimetral con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.								
		5				5,00			
							5,000		
4.02.11	**u BOYA SEÑALIZACIÓN MARINA**								
	Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud. Incluso parte proporcional de fondeo, incluyendo transporte con medios marinos hasta punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenaje.								
		20				20,000			
							20,000		

SUBCAPÍTULO 4.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.03.01	**mes CASETA PREFABRICADA PARA OFICINA DE OBRA**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina dotada con mesa y sillas. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.								
		4				4,00			
							4,000		
4.03.02	**mes CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS Y VESTUARIOS DE OBRA**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada de 10 m² dotada de un inodoro-water e instalación completa y taquillas para los trabajadores. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.								
		4				4,00			
							4,000		
4.03.03	**mes CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA**								
	Caseta prefabricada para comedor de obra de 6,00 x 2,40 x 2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Dos ventana de 0,84 x 0,80m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica 220 V. Con automático. Con taquillas para los trabajadores.								
		4				4,00			
							4,000		
4.03.04	**u MESA AUXILIAR**								
	Mesa auxiliar metálica y tablero superior de melamina, colocada.								
		2				2,00			
							2,000		
4.03.05	**u BANCO**								
	Banco de polipropileno para cinco personas, con soportes metálicos, colocado.								
		3				3,00			

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
							3,000		
4.03.06	**u CONTENEDOR DE BASURA 130 L**								
	Contenedor de basura de 130 l.								
		3				3,00			
							3,000		
	SUBCAPÍTULO 4.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
4.04.01	**u Reconocimiento obligatorio**								
	Reconocimiento médico obligatorio.								
		15				15,00			
							15,000		
4.04.02	**u Botiquín y reposiciones**								
	Botiquin completo e instalado, incluyendo hasta tres reposiciones de material sanitario.								
		1				1,00			
							1,000		
	SUBCAPÍTULO 4.05 EXT. DE INCENDIOS Y PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA DE OBRA								
4.05.01	**u CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (5000 W)**								
	Cuadro general de protección provisional (5000 w)								
							1,000		
4.05.02	**u DISPOSITIVO PUESTA A TIERRA Y CORTOCIRCUITO**								
							1,000		
4.05.03	**u EXTINTOR MANUAL CO2 DE 5 kg**								
	Extintor manual de CO2 de 5 kg.								
							1,000		
4.05.04	**u EXTINTOR MANUAL ABCD DE 9 kg.**								
	Extintor manual abce de 9 kg.								
							1,000		

MEDICIONES

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 5 GESTION DE RESIDUOS								
5.01	**m³ CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES**								
	Carga y transporte de tierras y piedras sobrantes de las excavaciones de la obra a vertedero autorizado, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. El volumen del material transportado y depositado en vertedero se medirá de la misma forma que se mide la excavación de la cual procede, es decir, sin esponjar. Incluso, canon de vertido de tierras y desmontes de terrenos no contaminados en vertedero autorizado. Se deberán presentar albaranes de entrega al vertedero, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.								
	Excavaciones	1				70,400			
	A descontar rellenos	-1				-2,020			
	Detritus de perforación	1	0,355		404,000	39,988			
	Lodos de perforación	129,87				129,870			
							238,238		
5.02	**m³ CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO**								
	Carga y transporte de los materiales resultantes de las demoliciones de la obra, y de RCD's en general a gestor autorizado.								
	Asfalto	1			0,10	3,52			
	Bordillo	1		0,15	0,25	0,94			
	Acera	1			0,20	8,00			
							12,460		
5.03	**m³ CANON DE VERTIDO RCD's**								
	Canon de vertido de RCD's (materiales de albañilería junto con plásticos, papeles, vidrios y otros materiales no peligrosos), en planta de tratamiento autorizada en Menorca.								
	Material transportado					12,46			
							12,460		
5.04	**m³ CANON DE VERTIDO RCD'S (envases con sustancias peligrosas)**								
	Canon de vertido de envases con sustancias peligrosas en planta de tratamiento autorizada, en Menorca.								
	Restos de sprays	0,1				0,10			
							0,100		

Documento nº4. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 1 EMISARIO TERRESTRE

1.01 **m²** **DEMOLICIÓN MECÁNICA DE FIRME ASFÁLTICO** **5,18**

Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de corte previo del contorno con cortadora asfáltica, limpieza, retirada y acopio.

CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

1.02 **m** **ARRANQUE Y ACOPIO DE BORDILLO** **2,58**

Arranque y acopio de bordillo existente, incluso base de hormigón.

DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

1.03 **m²** **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA** **8,19**

Demolición de pavimento de acera existente, incluyendo solera de hormigón.

OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

1.04 **m³** **EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS < 3 m** **16,15**

Excavación mecánica de zanjas, en todo tipo de terrenos. Medido según excavación teórica.

DIECISEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

1.05 **m³** **COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN** **5,50**

Compactación de fondo de zanja o pozo, al 95% del Proctor Modificado, con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso replanteo de los puntos topográficos, bajada de la máquina al fondo de la excavación, posterior elevación de la misma y humectación de las tierras.

CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

1.06 **m** **TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (en zanja)** **75,15**

Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso p/p de material auxiliar, juntas, uniones, piezas especiales (reducciones, codos, T, derivaciones, etc) Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

SETENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

1.07 **m³** **RELLENO GRAVA FINA** **17,18**

Relleno de grava fina en asiento y recubrimiento de tuberia, incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, vertido al fondo de zanja y rasanteo.

DIECISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
1.08	**m³**	**RELLENO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN** Relleno con material seleccionado procedente de la propia excavación en zanjas, trasdos de muros, etc. extendido en tongadas de hasta 25 cm de espesor y compactado hasta obtener el 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.	**6,41**
1.09	**m³**	**RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO** Relleno con material seleccionado (PG3) procedente de cantera o de préstamos debidamente acreditados mediante los correspondientes análisis, extendido y compactado hasta un 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.	**10,81**
1.10	**m³**	**RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL** Formación de relleno con zahorra artificial, en zanjas; y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, compactadas hasta 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	**24,76**
1.11	**m²**	**RIEGO DE IMPRIMACIÓN** Riego de imprimacion con dotacion de 1,2 kg/m² de emulsion ecl. CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.	**0,73**
1.12	**m²**	**CAPA DE RODADURA AC16 surf D, 5 cm** Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC16 surf D de 5 cm de espesor para capa de rodadura, extendida y compactada. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.	**8,31**
1.13	**m**	**BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN** Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-25. VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.	**25,35**

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
1.14	**m²**	**REPOSICIÓN DE ACERA** Reposición de acera, de acuerdo al pavimento existente, sobre solera de hormigón tipo HNE-15 de 10 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza posterior. Incluso parte proporcional de vados para peatones y parte proporcional de recrecido de tapas de arquetas y pozos para enrase con la cota final de acera. CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.	**43,35**
1.15	**m²**	**MARCA VIAL, FLECHAS, INSCRIPCIONES, SÍMBOLOS, ETC** Marca vial, flechas, inscripciones, bandas, símbolos, stops, etc, mediante aplicación de pintura plástica de dos componentes en frío y microesferas. Incluso parte proporcional de limpieza, premarcaje, señalización y balizamiento. NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.	**9,47**
1.17	**u**	**POZO REGISTRO diámetro 1 m h<3 m** Pozo de registro de 1 m diametro interior hasta 2 m de profundidad, solera de hormigon HM-20/P/20/I, paredes de anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior, pieza troncoconica de hormigón, pates, tapa y marco de fundición. Incluso ejecución de la perforación en la tubería existente para salida de aire ocluido, preparación del fondo de la excavación, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	**819,46**
1.18	**u**	**ENTRONQUE A POZO EXISTENTE** Entronque a pozo existente, para conexión del tramo de tubería en zanja con la conducción existente, incluyendo: - Corte y demolición de asfalto, incluyen carga y tte. a vertedero. - Excavación de tierras. - Corte y demolición de pared del pozo de registro. - Reparación posterior de las paredes del pozo, una vez colocada la tubería. - Relleno de la excavación con hormigón en masa. - Reposición posterior del pavimento asfáltico. Totalmente acabado y rematado. CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS.	**428,00**

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 2 EMISARIO MARÍTIMO

2.01 **ud** **PREPARACIÓN PHD** **83.460,00**

Unidad de abono íntegro para preparación de la perforación horizontal dirigida incluyendo:
- Preparación de la explanada de trabajo, tanto para el emplazamiento de la maquinaria, como la adicional para el tratamiento de lodos, materiales, etc. Se incluye en este punto la adecuación de la superficie rocosa perimetral al vial existente, de acuerdo a las necesidades de espacio y la retirada posterior de los materiales dispuesto, restituyendo el espacio a su situación inicial, así como la gestión de los RCD's generados.
- Transporte y emplazamiento de los equipos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- Ejecución del pozo de ataque para la PHD, incluyendo demolición del pavimento existente, excavación, impermeabilización del fondo y paredes, así como el relleno posterior de la misma y reposición de pavimentos una vez finalizados los trabajos. Incluso carga y transporte a gestor autorizado de los RCD's generados.
- Retirada de los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos de PHD.
- Relleno del pozo de ataque, incluyendo carga y transporte a vertedero de los residuos generados, así como la reposición de los pavimentos demolidos para su ejecución.

Se incluyen en esta unidad la totalidad de los trabajos, detallados o no, necesarios para la correcta implantación de la maquinaria, para la ejecución de la PHD y la restitución completa del área afectada por las obras una vez finalizada la perforación.

OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS.

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
2.02	**ml**	**PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA** Ejecución de Perforación Horizontal Dirigida para colocar tubería del PEAD DN315 PN16, incluyendo parte proporcional de todas las operaciones necesarias para la ejecución de los trabajos, como: - Trabajos topográficos de diseño. - Comprobación y seguimiento de la trayectoria. - Limpieza y agotamiento del pozo de ataque. - Suministro de agua y bentonita. - Elaboración y reciclado de lodos de perforación. - Evacuación tanto del material extraído de la perforación, como de los lodos sobrantes. - Apertura final de la boca de salida al mar. - Medidas correctoras para impedir el vertido de lodos al mar. NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	**975,94**
2.03	**ml**	**TUBERÍA PEAD DN315 PN16** Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 28,6 mm de espesor, SDR17, PN=16 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (codos, T, derivaciones, reducciones, bridas, etc...) - Transporte y hundimiento, embridado, sellado de la boca del a PHD. - Apoyo de medios marítimos y buceadores. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado en tunel de PHD, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). CIENTO SETENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.	**170,95**
2.04	**ud**	**LASTRE DE HORMIGÓN** Suministro y colocación de lastre de hormigón armado tipo HA-30/B/12/IIIb+Qb, fabricado en central,de 250 mm de espesor, según geometría grafiada en planos, armado con hasta 15 Kg AEH-500, incluida banda de neopreno de 5 mm y pernos de anclaje M-24 AISI 316, con tuerca M-24 AISI 316, incluso encofrados. DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.	**271,35**

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
2.05	**ml**	**TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (lastrada y apoyada sobre fondo marino)** Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (incluso abrazadera de acoplamiento universal para sistema de evacuación de aire), perforación de orificios en tramo difusor. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - Lanzamiento, posicionamiento, hundimiento y colocación en fondo submarino de hasta -35 m de profundidad de tubería, lastrada según planos. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	**134,96**
2.06	**ud**	**BLOQUE ANTIARRASTRERO** Ejecución, transporte (medios mecanicos, maritimos) y fondeo de bloque de defensa de hormigón en masa de HM-25/B/40/I+Qb, 1,7x1,7x1,7m y con salientes metálicos conformados por perfiles IPE 120, tal y como figura en planos. Incluso elementos auxiliares como boyas, elementos de flotación, etc, para el trasporte hasta lugar de fondeo (incluidas tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos). Incluso parte proporcional de enconfrado y desencofrado mediante paneles metálicos adecuados a su ejecución, específicos para permitir la colocación de los perfiles metálicos. Totalmente acabado y posicionado. MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	**1.204,34**
2.07	**PA**	**EVITACIÓN CONTAMINACIÓN MAR POR ÁRIDOS Y TIERRAS** Partida alzada a justificar para medidas correctoras con el fin de evitar la migración al mar de áridos y tierras de la plataforma de perforación. CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS.	**5.350,00**

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 3 VARIOS

3.01 **PA** **MEDIDAS COMPLEMENTARIAS** **5.350,00**

Partida alzada a justificar por el contratista a disposición de la Dirección Facultativa para aplicación de medidas correctoras y/o preventivas complementarias.

CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS.

3.02 **PA** **MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL** **3.210,00**

Partida alzada a justificar por el contratista para adopción de medidas correctoras de impacto ambiental.

TRES MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS.

3.03 **PA** **SERVICIOS AFECTADOS** **2.140,00**

Partida alzada a justificar por el contratista para la ejecución de los trabajos de desvío, protección y/o reposición de los servicios afectados por las obras.

DOS MIL CIENTO CUARENTA EUROS.

3.04 **ud** **APOYO TRAMITACIÓN** **428,00**

Apoyo de la tramitación ordinaria del proyecto, estudio, elaboración de documentación complementaria y resolución de expedientes de expropiación, servidumbre y ocupación temporal.

CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS.

3.05 **ud** **DOCUMENTACIÓN AS-BUILT** **428,00**

Generación y entrega a ABAQUA de toda la documentación necesaria para la redacción del proyecto ejecutado (as built) y toda la documentación significativa generada durante las obras.

CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS.

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 4.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

4.01.01 **u** **CASCO HOMOLOGADO** **8,35**

Casco homologado

OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

4.01.02 **u** **CALZADO DE SEGURIDAD** **25,41**

Par de botas de seguridad impermeables de lona, puntera reforzada de acero

.

VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

4.01.03 **u** **PAR DE GUANTES DE NEOPRENO** **3,26**

Par de guantes de neopreno

TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

4.01.04 **u** **CHALECO REFLECTANTE** **6,18**

Chaleco reflectante

SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

4.01.05 **u** **CINTURÓN POTAHERRAMIENTAS** **23,64**

Cinturón portaherramientas, homologado CE.

VEINTITRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

4.01.06 **u** **CHALECO SALVAVIDAS** **62,19**

Chaleco salvavidas con material flotante de nylon.

SESENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

4.01.07 **u** **EQUIPO DE BUCEO COMPLETO** **1.077,09**

Equipamiento mínimo obligatorio, amortizable.
- Gafas o facial ligero de buceo
- Dos reguladores independientes
- Sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva
- Guantes de trabajo
- Cuchillo
- Aletas
- Recipientes con doble grifería
- Chaleco hidróstatico equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo
- Traje húmedo o seco de vólumen variable en función de las condiciones ambientales
- Reloj
- Profundímetro
- Cinturón de lastre
- Brújula
- Juego de tablas oficiales plastificado o sistima digital equivalente

MIL SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

SUBCAPÍTULO 4.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

4.02.01 u **SEÑAL DE PELIGRO TIPO "A" 0,90 m** **12,82**

Señal de peligro tipo "A" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.

DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

4.02.02 u **SEÑAL PRECEPTIVA TIPO "B" 0,90 m** **14,58**

Señal preceptiva tipo "B" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.

CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

4.02.03 u **PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL** **23,27**

Panel direccional tipo provisional de 1,95x0,45, segun tipologia m.o.p.u.

VEINTITRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.

4.02.04 u **CONO PARA BALIZAMIENTO REFLECTANTE** **2,96**

Cono para balizamiento reflectante de 50 cm segun tipologia MOPU.

DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

4.02.05 u **LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA** **6,07**

Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica, segun especificaciones y módulos del MOPU.

SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

4.02.06 m **BANDA BICOLOR ROJO/BLANCO** **0,36**

Banda bicolor rojo-blanco para señalización, totalmente colocada.

CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

4.02.07 u **SEÑAL INFORMATIVA NORMALIZADA 0,30x0,30 m** **8,66**

Señal informativa normalizada 0,30x0,30 m

OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

4.02.08 m **VALLA METÁLICA** **2,32**

Valla metálica normalizada de 2,50x1,10 mts.

DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

4.02.09 h **TRABAJOS SUBMARINOS VIGILANCIA** **75,01**

Oficial 1ª (buzo) en labor de vigilancia, recurso preventivo y medio de socorro.

SETENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS.

4.02.10 m **PASARELA Y BARANDILLA** **24,97**

Proteccion de coronación de encofrado mediante pasarela y barandilla perimetral con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.

VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
4.02.11	**u**	**BOYA SEÑALIZACIÓN MARINA** Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud. Incluso parte proporcional de fondeo, incluyendo transporte con medios marinos hasta punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenaje. SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	**62,76**

SUBCAPÍTULO 4.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.03.01	**mes**	**CASETA PREFABRICADA PARA OFICINA DE OBRA** Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina dotada con mesa y sillas. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza. DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.	**257,42**
4.03.02	**mes**	**CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS Y VESTUARIOS DE OBRA** Mes de alquiler de caseta prefabricada de 10 m² dotada de un inodoro-water e instalación completa y taquillas para los trabajadores. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza. TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.	**332,93**
4.03.03	**mes**	**CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA** Caseta prefabricada para comedor de obra de 6,00 x 2,40 x 2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Dos ventana de 0,84 x 0,80m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica 220 V. Con automático. Con taquillas para los trabajadores. TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.	**369,36**
4.03.04	**u**	**MESA AUXILIAR** Mesa auxiliar metálica y tablero superior de melamina, colocada. CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS.	**57,25**
4.03.05	**u**	**BANCO** Banco de polipropileno para cinco personas, con soportes metálicos, colocado. CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.	**174,95**

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
4.03.06	**u**	**CONTENEDOR DE BASURA 130 L** Contenedor de basura de 130 l.	**44,03**
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS.	

SUBCAPÍTULO 4.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

4.04.01	**u**	**Reconocimiento obligatorio** Reconocimiento médico obligatorio.	**22,51**
		VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.	
4.04.02	**u**	**Botiquín y reposiciones** Botiquin completo e instalado, incluyendo hasta tres reposiciones de material sanitario.	**91,61**
		NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.	

SUBCAPÍTULO 4.05 EXT. DE INCENDIOS Y PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA DE OBRA

4.05.01	**u**	**CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (5000 W)** Cuadro general de protección provisional (5000 w)	**242,54**
		DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
4.05.02	**u**	**DISPOSITIVO PUESTA A TIERRA Y CORTOCIRCUITO**	**401,52**
		CUATROCIENTOS UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.	
4.05.03	**u**	**EXTINTOR MANUAL CO2 DE 5 kg** Extintor manual de CO2 de 5 kg.	**57,49**
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	
4.05.04	**u**	**EXTINTOR MANUAL ABCD DE 9 kg.** Extintor manual abce de 9 kg.	**42,46**
		CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 5 GESTION DE RESIDUOS

5.01 **m³ CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES** **8,36**

Carga y transporte de tierras y piedras sobrantes de las excavaciones de la obra a vertedero autorizado, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. El volumen del material transportado y depositado en vertedero se medirá de la misma forma que se mide la excavación de la cual procede, es decir, sin esponjar. Incluso, canon de vertido de tierras y desmontes de terrenos no contaminados en vertedero autorizado.
Se deberán presentar albaranes de entrega al vertedero, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.

OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

5.02 **m³ CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO** **5,51**

Carga y transporte de los materiales resultantes de las demoliciones de la obra, y de RCD's en general a gestor autorizado.

CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

5.03 **m³ CANON DE VERTIDO RCD's** **26,75**

Canon de vertido de RCD's (materiales de albañilería junto con plásticos, papeles, vidrios y otros materiales no peligrosos), en planta de tratamiento autorizada en Menorca.

VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

5.04 **m³ CANON DE VERTIDO RCD'S (envases con sustancias peligrosas)** **60,99**

Canon de vertido de envases con sustancias peligrosas en planta de tratamiento autorizada, en Menorca.

SESENTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Palma de Mallorca, noviembre de 2016

Emilio Pou Feliu
Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales
Col. nº9.576

José Mª Montojo Montojo
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
Col. nº6.640

Documento nº4. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 1 EMISARIO TERRESTRE

1.01 **m²** **DEMOLICIÓN MECÁNICA DE FIRME ASFÁLTICO**

Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de corte previo del contorno con cortadora asfáltica, limpieza, retirada y acopio.

Mano de obra		1,85
Maquinaria		2,92
Medios auxiliares		0,07
Suma la partida		4,84
Costes indirectos	7,00%	0,34
TOTAL PARTIDA		**5,18**

1.02 **m** **ARRANQUE Y ACOPIO DE BORDILLO**

Arranque y acopio de bordillo existente, incluso base de hormigón.

Mano de obra		2,13
Maquinaria		0,16
Medios auxiliares		0,12
Suma la partida		2,41
Costes indirectos	7,00%	0,17
TOTAL PARTIDA		**2,58**

1.03 **m²** **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA**

Demolición de pavimento de acera existente, incluyendo solera de hormigón.

Mano de obra		6,61
Maquinaria		0,81
Medios auxiliares		0,23
Suma la partida		7,65
Costes indirectos	7,00%	0,54
TOTAL PARTIDA		**8,19**

1.04 **m³** **EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS < 3 m**

Excavación mecánica de zanjas, en todo tipo de terrenos. Medido según excavación teórica.

Mano de obra		0,55
Maquinaria		14,52
Medios auxiliares		0,02
Suma la partida		15,09
Costes indirectos	7,00%	1,06
TOTAL PARTIDA		**16,15**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
1.05	**m³**	**COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN** Compactación de fondo de zanja o pozo, al 95% del Proctor Modificado, con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso replanteo de los puntos topográficos, bajada de la máquina al fondo de la excavación, posterior elevación de la misma y humectación de las tierras.	
		Mano de obra	3,55
		Maquinaria	1,30
		Medios auxiliares	0,29
		Suma la partida	5,14
		Costes indirectos 7,00%	0,36
		TOTAL PARTIDA	**5,50**
1.06	**m**	**TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (en zanja)** Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso p/p de material auxiliar, juntas, uniones, piezas especiales (reducciones, codos, T, derivaciones, etc) Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	
		Mano de obra	4,00
		Maquinaria	1,07
		Materiales	65,00
		Medios auxiliares	0,16
		Suma la partida	70,23
		Costes indirectos 7,00%	4,92
		TOTAL PARTIDA	**75,15**
1.07	**m³**	**RELLENO GRAVA FINA** Relleno de grava fina en asiento y recubrimiento de tuberia, incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, vertido al fondo de zanja y rasanteo.	
		Mano de obra	1,08
		Maquinaria	0,50
		Materiales	14,45
		Medios auxiliares	0,03
		Suma la partida	16,06
		Costes indirectos 7,00%	1,12
		TOTAL PARTIDA	**17,18**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
1.08	**m³**	**RELLENO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN** Relleno con material seleccionado procedente de la propia excavación en zanjas, trasdos de muros, etc. extendido en tongadas de hasta 25 cm de espesor y compactado hasta obtener el 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		Mano de obra	3,55
		Maquinaria	2,30
		Medios auxiliares	0,14
		Suma la partida	5,99
		Costes indirectos 7,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA	**6,41**
1.09	**m³**	**RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO** Relleno con material seleccionado (PG3) procedente de cantera o de préstamos debidamente acreditados mediante los correspondientes análisis, extendido y compactado hasta un 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		Mano de obra	3,55
		Maquinaria	1,36
		Materiales	4,90
		Medios auxiliares	0,29
		Suma la partida	10,10
		Costes indirectos 7,00%	0,71
		TOTAL PARTIDA	**10,81**
1.10	**m³**	**RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL** Formación de relleno con zahorra artificial, en zanjas; y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, compactadas hasta 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		Mano de obra	3,55
		Maquinaria	1,36
		Materiales	18,11
		Medios auxiliares	0,12
		Suma la partida	23,14
		Costes indirectos 7,00%	1,62
		TOTAL PARTIDA	**24,76**
1.11	**m²**	**RIEGO DE IMPRIMACIÓN** Riego de imprimacion con dotacion de 1,2 kg/m² de emulsion ecl.	
		Mano de obra	0,05
		Maquinaria	0,15
		Materiales	0,48
		Suma la partida	0,68
		Costes indirectos 7,00%	0,05
		TOTAL PARTIDA	**0,73**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
1.12	**m²**	**CAPA DE RODADURA AC16 surf D, 5 cm** Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC16 surf D de 5 cm de espesor para capa de rodadura, extendida y compactada. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final.	
		Mano de obra	0,22
		Maquinaria	1,13
		Materiales	6,41
		Medios auxiliares	0,01
		Suma la partida	7,77
		Costes indirectos 7,00%	0,54
		TOTAL PARTIDA	**8,31**
1.13	**m**	**BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN** Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-25.	
		Mano de obra	7,26
		Materiales	16,12
		Medios auxiliares	0,31
		Suma la partida	23,69
		Costes indirectos 7,00%	1,66
		TOTAL PARTIDA	**25,35**
1.14	**m²**	**REPOSICIÓN DE ACERA** Reposición de acera, de acuerdo al pavimento existente, sobre solera de hormigón tipo HNE-15 de 10 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza posterior. Incluso parte proporcional de vados para peatones y parte proporcional de recrecido de tapas de arquetas y pozos para enrase con la cota final de acera.	
		Mano de obra	20,26
		Materiales	19,30
		Medios auxiliares	0,95
		Suma la partida	40,51
		Costes indirectos 7,00%	2,84
		TOTAL PARTIDA	**43,35**
1.15	**m²**	**MARCA VIAL, FLECHAS, INSCRIPCIONES, SÍMBOLOS, ETC** Marca vial, flechas, inscripciones, bandas, símbolos, stops, etc, mediante aplicación de pintura plástica de dos componentes en frío y microesferas. Incluso parte proporcional de limpieza, premarcaje, señalización y balizamiento.	
		Mano de obra	4,69
		Maquinaria	1,16
		Materiales	2,71
		Medios auxiliares	0,29
		Suma la partida	8,85
		Costes indirectos 7,00%	0,62
		TOTAL PARTIDA	**9,47**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
1.17	**u**	**POZO REGISTRO diámetro 1 m h<3 m**	
		Pozo de registro de 1 m diametro interior hasta 2 m de profundidad, solera de hormigon HM-20/P/20/I, paredes de anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior, pieza troncoconica de hormigón, pates, tapa y marco de fundición. Incluso ejecución de la perforación en la tubería existente para salida de aire ocluido, preparación del fondo de la excavación, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.	
		Mano de obra	326,16
		Materiales	427,29
		Medios auxiliares	12,40
		Suma la partida	765,85
		Costes indirectos 7,00%	53,61
		TOTAL PARTIDA	**819,46**
1.18	**u**	**ENTRONQUE A POZO EXISTENTE**	
		Entronque a pozo existente, para conexión del tramo de tubería en zanja con la conducción existente, incluyendo: - Corte y demolición de asfalto, incluyen carga y tte. a vertedero. - Excavación de tierras. - Corte y demolición de pared del pozo de registro. - Reparación posterior de las paredes del pozo, una vez colocada la tubería. - Relleno de la excavación con hormigón en masa. - Reposición posterior del pavimento asfáltico. Totalmente acabado y rematado.	
		Mano de obra	242,16
		Maquinaria	31,31
		Materiales	112,00
		Medios auxiliares	14,53
		Suma la partida	400,00
		Costes indirectos 7,00%	28,00
		TOTAL PARTIDA	**428,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 2 EMISARIO MARÍTIMO

2.01 **ud PREPARACIÓN PHD**

Unidad de abono íntegro para preparación de la perforación horizontal dirigida incluyendo:

- Preparación de la explanada de trabajo, tanto para el emplazamiento de la maquinaria, como la adicional para el tratamiento de lodos, materiales, etc. Se incluye en este punto la adecuación de la superficie rocosa perimetral al vial existente, de acuerdo a las necesidades de espacio y la retirada posterior de los materiales dispuesto, restituyendo el espacio a su situación inicial, así como la gestión de los RCD's generados.
- Transporte y emplazamiento de los equipos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- Ejecución del pozo de ataque para la PHD, incluyendo demolición del pavimento existente, excavación, impermeabilización del fondo y paredes, así como el relleno posterior de la misma y reposición de pavimentos una vez finalizados los trabajos. Incluso carga y transporte a gestor autorizado de los RCD's generados.
- Retirada de los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos de PHD.
- Relleno del pozo de ataque, incluyendo carga y transporte a vertedero de los residuos generados, así como la reposición de los pavimentos demolidos para su ejecución.

Se incluyen en esta unidad la totalidad de los trabajos, detallados o no, necesarios para la correcta implantación de la maquinaria, para la ejecución de la PHD y la restitución completa del área afectada por las obras una vez finalizada la perforación.

Materiales.....		78.000,00
Suma la partida.....		78.000,00
Costes indirectos.....	7,00%	5.460,00
TOTAL PARTIDA.....		**83.460,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
2.02	**ml**	**PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA** Ejecución de Perforación Horizontal Dirigida para colocar tubería del PEAD DN315 PN16, incluyendo parte proporcional de todas las operaciones necesarias para la ejecución de los trabajos, como: - Trabajos topográficos de diseño. - Comprobación y seguimiento de la trayectoria. - Limpieza y agotamiento del pozo de ataque. - Suministro de agua y bentonita. - Elaboración y reciclado de lodos de perforación. - Evacuación tanto del material extraído de la perforación, como de los lodos sobrantes. - Apertura final de la boca de salida al mar. - Medidas correctoras para impedir el vertido de lodos al mar.	
		Mano de obra.....	19,98
		Maquinaria.....	880,78
		Materiales.....	10,73
		Medios auxiliares.....	0,60
		Suma la partida.....	912,09
		Costes indirectos..... 7,00%	63,85
		TOTAL PARTIDA.....	**975,94**
2.03	**ml**	**TUBERÍA PEAD DN315 PN16** Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 28,6 mm de espesor, SDR17, PN=16 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (codos, T, derivaciones, reducciones, bridas, etc...) - Transporte y hundimiento, embridado, sellado de la boca del a PHD. - Apoyo de medios marítimos y buceadores. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado en tunel de PHD, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	
		Mano de obra.....	49,66
		Maquinaria.....	16,62
		Materiales.....	91,00
		Medios auxiliares.....	2,49
		Suma la partida.....	159,77
		Costes indirectos..... 7,00%	11,18
		TOTAL PARTIDA.....	**170,95**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
2.04	**ud**	**LASTRE DE HORMIGÓN** Suministro y colocación de lastre de hormigón armado tipo HA-30/B/12/IIIb+Qb, fabricado en central,de 250 mm de espesor, según geometría grafiada en planos, armado con hasta 15 Kg AEH-500, incluida banda de neopreno de 5 mm y pernos de anclaje M-24 AISI 316, con tuerca M-24 AISI 316, incluso encofrados.	
		Mano de obra	0,35
		Materiales	253,23
		Medios auxiliares	0,02
		Suma la partida	253,60
		Costes indirectos 7,00%	17,75
		TOTAL PARTIDA	**271,35**
2.05	**ml**	**TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (lastrada y apoyada sobre fondo marino)** Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (incluso abrazadera de acoplamiento universal para sistema de evacuación de aire), perforación de orificios en tramo difusor. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - Lanzamiento, posicionamiento, hundimiento y colocación en fondo submarino de hasta -35 m de profundidad de tubería, lastrada según planos. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	
		Mano de obra	49,66
		Maquinaria	11,98
		Materiales	62,00
		Medios auxiliares	2,49
		Suma la partida	126,13
		Costes indirectos 7,00%	8,83
		TOTAL PARTIDA	**134,96**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
2.06	**ud**	**BLOQUE ANTIARRASTRERO** Ejecución, transporte (medios mecanicos, maritimos) y fondeo de bloque de defensa de hormigón en masa de HM-25/B/40/I+Qb, 1,7x1,7x1,7m y con salientes metálicos conformados por perfiles IPE 120, tal y como figura en planos. Incluso elementos auxiliares como boyas, elementos de flotación, etc, para el trasporte hasta lugar de fondeo (incluidas tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos). Incluso parte proporcional de enconfrado y desencofrado mediante paneles metálicos adecuados a su ejecución, específicos para permitir la colocación de los perfiles metálicos. Totalmente acabado y posicionado.	
		Mano de obra.....	49,19
		Maquinaria.....	100,00
		Materiales.....	974,88
		Medios auxiliares.....	1,48
		Suma la partida.....	1.125,55
		Costes indirectos..... 7,00%	78,79
		TOTAL PARTIDA.....	**1.204,34**
2.07	**PA**	**EVITACIÓN CONTAMINACIÓN MAR POR ÁRIDOS Y TIERRAS** Partida alzada a justificar para medidas correctoras con el fin de evitar la migración al mar de áridos y tierras de la plataforma de perforación.	
		Suma la partida.....	5.000,00
		Costes indirectos..... 7,00%	350,00
		TOTAL PARTIDA.....	**5.350,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 3 VARIOS

3.01 **PA** **MEDIDAS COMPLEMENTARIAS**

Partida alzada a justificar por el contratista a disposición de la Dirección Facultativa para aplicación de medidas correctoras y/o preventivas complementarias.

Suma la partida.....		5.000,00
Costes indirectos.....	7,00%	350,00
TOTAL PARTIDA.....		**5.350,00**

3.02 **PA** **MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL**

Partida alzada a justificar por el contratista para adopción de medidas correctoras de impacto ambiental.

Suma la partida.....		3.000,00
Costes indirectos.....	7,00%	210,00
TOTAL PARTIDA.....		**3.210,00**

3.03 **PA** **SERVICIOS AFECTADOS**

Partida alzada a justificar por el contratista para la ejecución de los trabajos de desvío, protección y/o reposición de los servicios afectados por las obras.

Suma la partida.....		2.000,00
Costes indirectos.....	7,00%	140,00
TOTAL PARTIDA.....		**2.140,00**

3.04 **ud** **APOYO TRAMITACIÓN**

Apoyo de la tramitación ordinaria del proyecto, estudio, elaboración de documentación complementaria y resolución de expedientes de expropiación, servidumbre y ocupación temporal.

Suma la partida.....		400,00
Costes indirectos.....	7,00%	28,00
TOTAL PARTIDA.....		**428,00**

3.05 **ud** **DOCUMENTACIÓN AS-BUILT**

Generación y entrega a ABAQUA de toda la documentación necesaria para la redacción del proyecto ejecutado (as built) y toda la documentación significativa generada durante las obras.

Suma la partida.....		400,00
Costes indirectos.....	7,00%	28,00
TOTAL PARTIDA.....		**428,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 4.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

4.01.01 **u** **CASCO HOMOLOGADO**

Casco homologado

Materiales		7,80
Suma la partida		7,80
Costes indirectos	7,00%	0,55
TOTAL PARTIDA		**8,35**

4.01.02 **u** **CALZADO DE SEGURIDAD**

Par de botas de seguridad impermeables de lona, puntera reforzada de acero

.

Materiales		23,75
Suma la partida		23,75
Costes indirectos	7,00%	1,66
TOTAL PARTIDA		**25,41**

4.01.03 **u** **PAR DE GUANTES DE NEOPRENO**

Par de guantes de neopreno

Materiales		3,05
Suma la partida		3,05
Costes indirectos	7,00%	0,21
TOTAL PARTIDA		**3,26**

4.01.04 **u** **CHALECO REFLECTANTE**

Chaleco reflectante

Suma la partida		5,78
Costes indirectos	7,00%	0,40
TOTAL PARTIDA		**6,18**

4.01.05 **u** **CINTURÓN POTAHERRAMIENTAS**

Cinturón portaherramientas, homologado CE.

Materiales		22,09
Suma la partida		22,09
Costes indirectos	7,00%	1,55
TOTAL PARTIDA		**23,64**

4.01.06 **u** **CHALECO SALVAVIDAS**

Chaleco salvavidas con material flotante de nylon.

Suma la partida		58,12
Costes indirectos	7,00%	4,07
TOTAL PARTIDA		**62,19**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
4.01.07	**u**	**EQUIPO DE BUCEO COMPLETO** Equipamiento mínimo obligatorio, amortizable. - Gafas o facial ligero de buceo - Dos reguladores independientes - Sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva - Guantes de trabajo - Cuchillo - Aletas - Recipientes con doble grifería - Chaleco hidróstatico equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procendente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo - Traje húmedo o seco de vólumen variable en función de las condiciones ambientales - Reloj - Profundímetro - Cinturón de lastre - Brújula - Juego de tablas oficiales plastificado o sistima digital equivalente	
		Suma la partida.....	1.006,63
		Costes indirectos..... 7,00%	70,46
		TOTAL PARTIDA.....	**1.077,09**

SUBCAPÍTULO 4.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

4.02.01	**u**	**SEÑAL DE PELIGRO TIPO "A" 0,90 m** Señal de peligro tipo "A" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.	
		Mano de obra.....	1,71
		Materiales.....	10,13
		Medios auxiliares.....	0,14
		Suma la partida.....	11,98
		Costes indirectos..... 7,00%	0,84
		TOTAL PARTIDA.....	**12,82**
4.02.02	**u**	**SEÑAL PRECEPTIVA TIPO "B" 0,90 m** Señal preceptiva tipo "B" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.	
		Mano de obra.....	1,71
		Materiales.....	11,78
		Medios auxiliares.....	0,14
		Suma la partida.....	13,63
		Costes indirectos..... 7,00%	0,95
		TOTAL PARTIDA.....	**14,58**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción		Precio
4.02.03	**u**	**PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL**		
		Panel direccional tipo provisional de 1,95x0,45, segun tipologia m.o.p.u.		
			Mano de obra	1,71
			Materiales	19,98
			Medios auxiliares	0,06
			Suma la partida	21,75
			Costes indirectos 7,00%	1,52
			TOTAL PARTIDA	**23,27**
4.02.04	**u**	**CONO PARA BALIZAMIENTO REFLECTANTE**		
		Cono para balizamiento reflectante de 50 cm segun tipologia MOPU.		
			Mano de obra	0,86
			Materiales	1,83
			Medios auxiliares	0,08
			Suma la partida	2,77
			Costes indirectos 7,00%	0,19
			TOTAL PARTIDA	**2,96**
4.02.05	**u**	**LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA**		
		Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica, segun especificaciones y módulos del MOPU.		
			Mano de obra	0,86
			Materiales	4,73
			Medios auxiliares	0,08
			Suma la partida	5,67
			Costes indirectos 7,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA	**6,07**
4.02.06	**m**	**BANDA BICOLOR ROJO/BLANCO**		
		Banda bicolor rojo-blanco para señalización, totalmente colocada.		
			Mano de obra	0,09
			Materiales	0,24
			Medios auxiliares	0,01
			Suma la partida	0,34
			Costes indirectos 7,00%	0,02
			TOTAL PARTIDA	**0,36**
4.02.07	**u**	**SEÑAL INFORMATIVA NORMALIZADA 0,30x0,30 m**		
		Señal informativa normalizada 0,30x0,30 m		
			Mano de obra	0,09
			Materiales	8,00
			Suma la partida	8,09
			Costes indirectos 7,00%	0,57
			TOTAL PARTIDA	**8,66**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción		Precio
4.02.08	**m**	**VALLA METÁLICA**		
		Valla metálica normalizada de 2,50x1,10 mts.		
			Mano de obra	0,69
			Materiales	1,42
			Medios auxiliares	0,06
			Suma la partida	2,17
			Costes indirectos 7,00%	0,15
			TOTAL PARTIDA	**2,32**
4.02.09	**h**	**TRABAJOS SUBMARINOS VIGILANCIA**		
		Oficial 1ª (buzo) en labor de vigilancia, recurso preventivo y medio de socorro.		
			Mano de obra	68,06
			Medios auxiliares	2,04
			Suma la partida	70,10
			Costes indirectos 7,00%	4,91
			TOTAL PARTIDA	**75,01**
4.02.10	**m**	**PASARELA Y BARANDILLA**		
		Proteccion de coronación de encofrado mediante pasarela y barandilla perimetral con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.		
			Mano de obra	3,67
			Materiales	19,39
			Medios auxiliares	0,28
			Suma la partida	23,34
			Costes indirectos 7,00%	1,63
			TOTAL PARTIDA	**24,97**
4.02.11	**u**	**BOYA SEÑALIZACIÓN MARINA**		
		Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud. Incluso parte proporcional de fondeo, incluyendo transporte con medios marinos hasta punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenaje.		
			Mano de obra	12,85
			Materiales	45,41
			Medios auxiliares	0,39
			Suma la partida	58,65
			Costes indirectos 7,00%	4,11
			TOTAL PARTIDA	**62,76**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

SUBCAPÍTULO 4.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.03.01 **mesCASETA PREFABRICADA PARA OFICINA DE OBRA**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina dotada con mesa y sillas. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.

Mano de obra		68,52
Materiales		170,00
Medios auxiliares		2,06
Suma la partida		240,58
Costes indirectos	7,00%	16,84
TOTAL PARTIDA		**257,42**

4.03.02 **mesCASETA PREFABRICADA PARA ASEOS Y VESTUARIOS DE OBRA**

Mes de alquiler de caseta prefabricada de 10 m² dotada de un inodoro-water e instalación completa y taquillas para los trabajadores. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.

Mano de obra		137,04
Materiales		170,00
Medios auxiliares		4,11
Suma la partida		311,15
Costes indirectos	7,00%	21,78
TOTAL PARTIDA		**332,93**

4.03.03 **mesCASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA**

Caseta prefabricada para comedor de obra de 6,00 x 2,40 x 2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Dos ventana de 0,84 x 0,80m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica 220 V. Con automático. Con taquillas para los trabajadores.

Mano de obra		137,04
Materiales		204,05
Medios auxiliares		4,11
Suma la partida		345,20
Costes indirectos	7,00%	24,16
TOTAL PARTIDA		**369,36**

4.03.04 **u** **MESA AUXILIAR**

Mesa auxiliar metálica y tablero superior de melamina, colocada.

Mano de obra		3,43
Materiales		50,00
Medios auxiliares		0,07
Suma la partida		53,50
Costes indirectos	7,00%	3,75
TOTAL PARTIDA		**57,25**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio
4.03.05	**u**	**BANCO** Banco de polipropileno para cinco personas, con soportes metálicos, colocado.	
		Mano de obra	3,43
		Materiales	160,00
		Medios auxiliares	0,07
		Suma la partida	163,50
		Costes indirectos 7,00%	11,45
		TOTAL PARTIDA	**174,95**
4.03.06	**u**	**CONTENEDOR DE BASURA 130 L** Contenedor de basura de 130 l.	
		Mano de obra	3,43
		Materiales	37,65
		Medios auxiliares	0,07
		Suma la partida	41,15
		Costes indirectos 7,00%	2,88
		TOTAL PARTIDA	**44,03**

SUBCAPÍTULO 4.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

4.04.01	**u**	**Reconocimiento obligatorio** Reconocimiento médico obligatorio.	
		Suma la partida	21,04
		Costes indirectos 7,00%	1,47
		TOTAL PARTIDA	**22,51**
4.04.02	**u**	**Botiquín y reposiciones** Botiquin completo e instalado, incluyendo hasta tres reposiciones de material sanitario.	
		Materiales	85,62
		Suma la partida	85,62
		Costes indirectos 7,00%	5,99
		TOTAL PARTIDA	**91,61**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

SUBCAPÍTULO 4.05 EXT. DE INCENDIOS Y PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA DE OBRA

4.05.01 **u** **CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (5000 W)**

Cuadro general de protección provisional (5000 w)

Mano de obra		48,57
Materiales		176,45
Medios auxiliares		1,65
Suma la partida		226,67
Costes indirectos	7,00%	15,87
TOTAL PARTIDA		**242,54**

4.05.02 **u** **DISPOSITIVO PUESTA A TIERRA Y CORTOCIRCUITO**

Suma la partida		375,25
Costes indirectos	7,00%	26,27
TOTAL PARTIDA		**401,52**

4.05.03 **u** **EXTINTOR MANUAL CO2 DE 5 kg**

Extintor manual de CO2 de 5 kg.

Mano de obra		1,71
Materiales		51,90
Medios auxiliares		0,12
Suma la partida		53,73
Costes indirectos	7,00%	3,76
TOTAL PARTIDA		**57,49**

4.05.04 **u** **EXTINTOR MANUAL ABCD DE 9 kg.**

Extintor manual abce de 9 kg.

Mano de obra		1,71
Materiales		37,85
Medios auxiliares		0,12
Suma la partida		39,68
Costes indirectos	7,00%	2,78
TOTAL PARTIDA		**42,46**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPÍTULO 5 GESTION DE RESIDUOS

5.01 **m³ CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES**

Carga y transporte de tierras y piedras sobrantes de las excavaciones de la obra a vertedero autorizado, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. El volumen del material transportado y depositado en vertedero se medirá de la misma forma que se mide la excavación de la cual procede, es decir, sin esponjar. Incluso, canon de vertido de tierras y desmontes de terrenos no contaminados en vertedero autorizado.
Se deberán presentar albaranes de entrega al vertedero, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.

Maquinaria		5,15
Materiales		2,66
Suma la partida		7,81
Costes indirectos	7,00%	0,55
TOTAL PARTIDA		**8,36**

5.02 **m³ CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO**

Carga y transporte de los materiales resultantes de las demoliciones de la obra, y de RCD's en general a gestor autorizado.

Maquinaria		5,15
Suma la partida		5,15
Costes indirectos	7,00%	0,36
TOTAL PARTIDA		**5,51**

5.03 **m³ CANON DE VERTIDO RCD's**

Canon de vertido de RCD's (materiales de albañilería junto con plásticos, papeles, vidrios y otros materiales no peligrosos), en planta de tratamiento autorizada en Menorca.

Suma la partida		25,00
Costes indirectos	7,00%	1,75
TOTAL PARTIDA		**26,75**

5.04 **m³ CANON DE VERTIDO RCD'S (envases con sustancias peligrosas)**

Canon de vertido de envases con sustancias peligrosas en planta de tratamiento autorizada, en Menorca.

Suma la partida		57,00
Costes indirectos	7,00%	3,99
TOTAL PARTIDA		**60,99**

Palma de Mallorca, noviembre de 2016

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA

PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Ud	Descripción	Precio

Emilio Pou Feliu
Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales
Col. nº9.576

José Mª Montojo Montojo
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
Col. nº6.640

Documento nº4. Presupuesto

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 1 EMISARIO TERRESTRE			
1.01	**m² DEMOLICIÓN MECÁNICA DE FIRME ASFÁLTICO** Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de corte previo del contorno con cortadora asfáltica, limpieza, retirada y acopio.	35,200	5,18	182,34
1.02	**m ARRANQUE Y ACOPIO DE BORDILLO** Arranque y acopio de bordillo existente, incluso base de hormigón.	25,000	2,58	64,50
1.03	**m² DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA** Demolición de pavimento de acera existente, incluyendo solera de hormigón.	40,000	8,19	327,60
1.04	**m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS < 3 m** Excavación mecánica de zanjas, en todo tipo de terrenos. Medido según excavación teórica.	70,400	16,15	1.136,96
1.05	**m³ COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN** Compactación de fondo de zanja o pozo, al 95% del Proctor Modificado, con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso replanteo de los puntos topográficos, bajada de la máquina al fondo de la excavación, posterior elevación de la misma y humectación de las tierras.	35,200	5,50	193,60
1.06	**m TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (en zanja)** Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso p/p de material auxiliar, juntas, uniones, piezas especiales (reducciones, codos, T, derivaciones, etc) Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	16,000	75,15	1.202,40
1.07	**m³ RELLENO GRAVA FINA** Relleno de grava fina en asiento y recubrimiento de tuberia, incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, vertido al fondo de zanja y rasanteo.	38,500	17,18	661,43
1.08	**m³ RELLENO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN** Relleno con material seleccionado procedente de la propia excavación en zanjas, trasdos de muros, etc. extendido en tongadas de hasta 25 cm de espesor y compactado hasta obtener el 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	2,020	6,41	12,95

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.09	**m³ RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO** Relleno con material seleccionado (PG3) procedente de cantera o de préstamos debidamente acreditados mediante los correspondientes análisis, extendido y compactado hasta un 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	18,140	10,81	196,09
1.10	**m³ RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL** Formación de relleno con zahorra artificial, en zanjas; y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, compactadas hasta 98% PM. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	4,800	24,76	118,85
1.11	**m² RIEGO DE IMPRIMACIÓN** Riego de imprimacion con dotacion de 1,2 kg/m² de emulsion ecl.	35,200	0,73	25,70
1.12	**m² CAPA DE RODADURA AC16 surf D, 5 cm** Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC16 surf D de 5 cm de espesor para capa de rodadura, extendida y compactada. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final.	35,200	8,31	292,51
1.13	**m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN** Bordillo prefabricado de hormigon vibrocomprimido de doble capa y dimensiones 15x25x50, incluyendo cimentación corrida de hormigón HNE-15 vertido en zanja y trasdós de bordillo, con parte proporcional de rebaje en vados peatonales o para paso de vehículos, ejecución de juntas con mortero de cemento M-25.	25,000	25,35	633,75
1.14	**m² REPOSICIÓN DE ACERA** Reposición de acera, de acuerdo al pavimento existente, sobre solera de hormigón tipo HNE-15 de 10 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza posterior. Incluso parte proporcional de vados para peatones y parte proporcional de recrecido de tapas de arquetas y pozos para enrase con la cota final de acera.	40,000	43,35	1.734,00
1.15	**m² MARCA VIAL, FLECHAS, INSCRIPCIONES, SÍMBOLOS, ETC** Marca vial, flechas, inscripciones, bandas, símbolos, stops, etc, mediante aplicación de pintura plástica de dos componentes en frío y microesferas. Incluso parte proporcional de limpieza, premarcaje, señalización y balizamiento.	20,000	9,47	189,40

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1.17	**u POZO REGISTRO diámetro 1 m h<3 m**			
	Pozo de registro de 1 m diametro interior hasta 2 m de profundidad, solera de hormigon HM-20/P/20/I, paredes de anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior, pieza troncoconica de hormigón, pates, tapa y marco de fundición. Incluso ejecución de la perforación en la tubería existente para salida de aire ocluido, preparación del fondo de la excavación, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
		1,000	819,46	819,46
1.18	**u ENTRONQUE A POZO EXISTENTE**			
	Entronque a pozo existente, para conexión del tramo de tubería en zanja con la conducción existente, incluyendo: - Corte y demolición de asfalto, incluyen carga y tte. a vertedero. - Excavación de tierras. - Corte y demolición de pared del pozo de registro. - Reparación posterior de las paredes del pozo, una vez colocada la tubería. - Relleno de la excavación con hormigón en masa. - Reposición posterior del pavimento asfáltico. Totalmente acabado y rematado.			
		1,000	428,00	428,00
	TOTAL CAPÍTULO 1			**8.219,54**

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)

CAPÍTULO 2 EMISARIO MARÍTIMO

2.01 **ud** **PREPARACIÓN PHD**

Unidad de abono íntegro para preparación de la perforación horizontal dirigida incluyendo:
- Preparación de la explanada de trabajo, tanto para el emplazamiento de la maquinaria, como la adicional para el tratamiento de lodos, materiales, etc. Se incluye en este punto la adecuación de la superficie rocosa perimetral al vial existente, de acuerdo a las necesidades de espacio y la retirada posterior de los materiales dispuesto, restituyendo el espacio a su situación inicial, así como la gestión de los RCD's generados.
- Transporte y emplazamiento de los equipos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- Ejecución del pozo de ataque para la PHD, incluyendo demolición del pavimento existente, excavación, impermeabilización del fondo y paredes, así como el relleno posterior de la misma y reposición de pavimentos una vez finalizados los trabajos. Incluso carga y transporte a gestor autorizado de los RCD's generados.
- Retirada de los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos de PHD.
- Relleno del pozo de ataque, incluyendo carga y transporte a vertedero de los residuos generados, así como la reposición de los pavimentos demolidos para su ejecución.

Se incluyen en esta unidad la totalidad de los trabajos, detallados o no, necesarios para la correcta implantación de la maquinaria, para la ejecución de la PHD y la restitución completa del área afectada por las obras una vez finalizada la perforación.

1,000	83.460,00	83.460,00

2.02 **ml** **PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA**

Ejecución de Perforación Horizontal Dirigida para colocar tubería del PEAD DN315 PN16, incluyendo parte proporcional de todas las operaciones necesarias para la ejecución de los trabajos, como:
- Trabajos topográficos de diseño.
- Comprobación y seguimiento de la trayectoria.
- Limpieza y agotamiento del pozo de ataque.
- Suministro de agua y bentonita.
- Elaboración y reciclado de lodos de perforación.
- Evacuación tanto del material extraído de la perforación, como de los lodos sobrantes.
- Apertura final de la boca de salida al mar.
- Medidas correctoras para impedir el vertido de lodos al mar.

404,000	975,94	394.279,76

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
2.03	**ml TUBERÍA PEAD DN315 PN16**			
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 28,6 mm de espesor, SDR17, PN=16 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (codos, T, derivaciones, reducciones, bridas, etc...) - Transporte y hundimiento, embridado, sellado de la boca del a PHD. - Apoyo de medios marítimos y buceadores. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado en tunel de PHD, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
		410,000	170,95	70.089,50
2.04	**ud LASTRE DE HORMIGÓN**			
	Suministro y colocación de lastre de hormigón armado tipo HA-30/B/12/IIIb+Qb, fabricado en central,de 250 mm de espesor, según geometría grafiada en planos, armado con hasta 15 Kg AEH-500, incluida banda de neopreno de 5 mm y pernos de anclaje M-24 AISI 316, con tuerca M-24 AISI 316, incluso encofrados.			
		145,000	271,35	39.345,75
2.05	**ml TUBERÍA PEAD DN315 PN10 (lastrada y apoyada sobre fondo marino)**			
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro o negro con bandas marrones, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluyendo: - p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión y especiales (incluso abrazadera de acoplamiento universal para sistema de evacuación de aire), perforación de orificios en tramo difusor. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - Lanzamiento, posicionamiento, hundimiento y colocación en fondo submarino de hasta -35 m de profundidad de tubería, lastrada según planos. Incluso tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
		283,000	134,96	38.193,68
2.06	**ud BLOQUE ANTIARRASTRERO**			
	Ejecución, transporte (medios mecanicos, maritimos) y fondeo de bloque de defensa de hormigón en masa de HM-25/B/40/I+Qb, 1,7x1,7x1,7m y con salientes metálicos conformados por perfiles IPE 120, tal y como figura en planos. Incluso elementos auxiliares como boyas, elementos de flotación, etc, para el trasporte hasta lugar de fondeo (incluidas tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos). Incluso parte proporcional de enconfrado y desencofrado mediante paneles metálicos adecuados a su ejecución, específicos para permitir la colocación de los perfiles metálicos. Totalmente acabado y posicionado.			
		46,000	1.204,34	55.399,64
2.07	**PA EVITACIÓN CONTAMINACIÓN MAR POR ÁRIDOS Y TIERRAS**			
	Partida alzada a justificar para medidas correctoras con el fin de evitar la migración al mar de áridos y tierras de la plataforma de perforación.			
		1,000	5.350,00	5.350,00

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	TOTAL CAPÍTULO 2.....			**686.118,33**

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 3 VARIOS			
3.01	**PA MEDIDAS COMPLEMENTARIAS**			
	Partida alzada a justificar por el contratista a disposición de la Dirección Facultativa para aplicación de medidas correctoras y/o preventivas complementarias.			
		1,000	5.350,00	5.350,00
3.02	**PA MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL**			
	Partida alzada a justificar por el contratista para adopción de medidas correctoras de impacto ambiental.			
		1,000	3.210,00	3.210,00
3.03	**PA SERVICIOS AFECTADOS**			
	Partida alzada a justificar por el contratista para la ejecución de los trabajos de desvío, protección y/o reposición de los servicios afectados por las obras.			
		1,000	2.140,00	2.140,00
3.04	**ud APOYO TRAMITACIÓN**			
	Apoyo de la tramitación ordinaria del proyecto, estudio, elaboración de documentación complementaria y resolución de expedientes de expropiación, servidumbre y ocupación temporal.			
		1,000	428,00	428,00
3.05	**ud DOCUMENTACIÓN AS-BUILT**			
	Generación y entrega a ABAQUA de toda la documentación necesaria para la redacción del proyecto ejecutado (as built) y toda la documentación significativa generada durante las obras.			
		1,000	428,00	428,00
	TOTAL CAPÍTULO 3.....			**11.556,00**

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 4.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
4.01.01	**u CASCO HOMOLOGADO**			
	Casco homologado	15,000	8,35	125,25
4.01.02	**u CALZADO DE SEGURIDAD**			
	Par de botas de seguridad impermeables de lona, puntera reforzada de acero .	15,000	25,41	381,15
4.01.03	**u PAR DE GUANTES DE NEOPRENO**			
	Par de guantes de neopreno	15,000	3,26	48,90
4.01.04	**u CHALECO REFLECTANTE**			
	Chaleco reflectante	15,000	6,18	92,70
4.01.05	**u CINTURÓN POTAHERRAMIENTAS**			
	Cinturón portaherramientas, homologado CE.	10,000	23,64	236,40
4.01.06	**u CHALECO SALVAVIDAS**			
	Chaleco salvavidas con material flotante de nylon.	10,000	62,19	621,90
4.01.07	**u EQUIPO DE BUCEO COMPLETO**			
	Equipamiento mínimo obligatorio, amortizable. - Gafas o facial ligero de buceo - Dos reguladores independientes - Sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva - Guantes de trabajo - Cuchillo - Aletas - Recipientes con doble grifería - Chaleco hidróstatico equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo - Traje húmedo o seco de vólumen variable en función de las condiciones ambientales - Reloj - Profundímetro - Cinturón de lastre - Brújula - Juego de tablas oficiales plastificado o sistima digital equivalente	5,000	1.077,09	5.385,45
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.01.....			**6.891,75**

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	SUBCAPÍTULO 4.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
4.02.01	**u SEÑAL DE PELIGRO TIPO "A" 0,90 m** Señal de peligro tipo "A" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.	5,000	12,82	64,10
4.02.02	**u SEÑAL PRECEPTIVA TIPO "B" 0,90 m** Señal preceptiva tipo "B" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.	5,000	14,58	72,90
4.02.03	**u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL** Panel direccional tipo provisional de 1,95x0,45, segun tipologia m.o.p.u.	5,000	23,27	116,35
4.02.04	**u CONO PARA BALIZAMIENTO REFLECTANTE** Cono para balizamiento reflectante de 50 cm segun tipologia MOPU.	20,000	2,96	59,20
4.02.05	**u LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA** Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica, segun especificaciones y módulos del MOPU.	10,000	6,07	60,70
4.02.06	**m BANDA BICOLOR ROJO/BLANCO** Banda bicolor rojo-blanco para señalización, totalmente colocada.	400,000	0,36	144,00
4.02.07	**u SEÑAL INFORMATIVA NORMALIZADA 0,30x0,30 m** Señal informativa normalizada 0,30x0,30 m	10,000	8,66	86,60
4.02.08	**m VALLA METÁLICA** Valla metálica normalizada de 2,50x1,10 mts.	300,000	2,32	696,00
4.02.09	**h TRABAJOS SUBMARINOS VIGILANCIA** Oficial 1ª (buzo) en labor de vigilancia, recurso preventivo y medio de socorro.	40,000	75,01	3.000,40
4.02.10	**m PASARELA Y BARANDILLA** Proteccion de coronación de encofrado mediante pasarela y barandilla perimetral con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	5,000	24,97	124,85
4.02.11	**u BOYA SEÑALIZACIÓN MARINA** Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud. Incluso parte proporcional de fondeo, incluyendo transporte con medios marinos hasta punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenaje.	20,000	62,76	1.255,20

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.02.....			**5.680,30**
	SUBCAPÍTULO 4.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
4.03.01	**mes CASETA PREFABRICADA PARA OFICINA DE OBRA**			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina dotada con mesa y sillas. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.			
		4,000	257,42	1.029,68
4.03.02	**mes CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS Y VESTUARIOS DE OBRA**			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada de 10 m² dotada de un inodoro-water e instalación completa y taquillas para los trabajadores. Se incluye preparación del terreno, cimentación de asiento, servicios y parte proporcional de mantenimiento y limpieza.			
		4,000	332,93	1.331,72
4.03.03	**mes CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA**			
	Caseta prefabricada para comedor de obra de 6,00 x 2,40 x 2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Dos ventana de 0,84 x 0,80m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica 220 V. Con automático. Con taquillas para los trabajadores.			
		4,000	369,36	1.477,44
4.03.04	**u MESA AUXILIAR**			
	Mesa auxiliar metálica y tablero superior de melamina, colocada.			
		2,000	57,25	114,50
4.03.05	**u BANCO**			
	Banco de polipropileno para cinco personas, con soportes metálicos, colocado.			
		3,000	174,95	524,85
4.03.06	**u CONTENEDOR DE BASURA 130 L**			
	Contenedor de basura de 130 l.			
		3,000	44,03	132,09
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.03.....			**4.610,28**

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	SUBCAPÍTULO 4.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
4.04.01	**u Reconocimiento obligatorio**			
	Reconocimiento médico obligatorio.			
		15,000	22,51	337,65
4.04.02	**u Botiquín y reposiciones**			
	Botiquin completo e instalado, incluyendo hasta tres reposiciones de material sanitario.			
		1,000	91,61	91,61
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.04.....			**429,26**
	SUBCAPÍTULO 4.05 EXT. DE INCENDIOS Y PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA DE OBRA			
4.05.01	**u CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (5000 W)**			
	Cuadro general de protección provisional (5000 w)			
		1,000	242,54	242,54
4.05.02	**u DISPOSITIVO PUESTA A TIERRA Y CORTOCIRCUITO**			
		1,000	401,52	401,52
4.05.03	**u EXTINTOR MANUAL CO2 DE 5 kg**			
	Extintor manual de CO2 de 5 kg.			
		1,000	57,49	57,49
4.05.04	**u EXTINTOR MANUAL ABCD DE 9 kg.**			
	Extintor manual abce de 9 kg.			
		1,000	42,46	42,46
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.05.....			**744,01**
	TOTAL CAPÍTULO 4.....			**18.355,60**

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	CAPÍTULO 5 GESTION DE RESIDUOS			
5.01	**m³ CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES** Carga y transporte de tierras y piedras sobrantes de las excavaciones de la obra a vertedero autorizado, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. El volumen del material transportado y depositado en vertedero se medirá de la misma forma que se mide la excavación de la cual procede, es decir, sin esponjar. Incluso, canon de vertido de tierras y desmontes de terrenos no contaminados en vertedero autorizado. Se deberán presentar albaranes de entrega al vertedero, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.	238,238	8,36	1.991,67
5.02	**m³ CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO** Carga y transporte de los materiales resultantes de las demoliciones de la obra, y de RCD's en general a gestor autorizado.	12,460	5,51	68,65
5.03	**m³ CANON DE VERTIDO RCD's** Canon de vertido de RCD's (materiales de albañilería junto con plásticos, papeles, vidrios y otros materiales no peligrosos), en planta de tratamiento autorizada en Menorca.	12,460	26,75	333,31
5.04	**m³ CANON DE VERTIDO RCD'S (envases con sustancias peligrosas)** Canon de vertido de envases con sustancias peligrosas en planta de tratamiento autorizada, en Menorca.	0,100	60,99	6,10
	TOTAL CAPÍTULO 5.....			**2.399,73**

Documento nº4. Presupuesto

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA
PROMOTOR: AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL

Capítulo	Resumen	Importe	%
1	EMISARIO TERRESTRE	8.219,54	1,13
2	EMISARIO MARÍTIMO	686.118,33	94,42
3	VARIOS	11.556,00	1,59
4	SEGURIDAD Y SALUD	18.355,60	2,53
5	GESTION DE RESIDUOS	2.399,73	0,33
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**726.649,20**	
	13,00 % Gastos generales	94.464,40	
	6,00 % Beneficio industrial	43.598,95	
	SUMA DE G.G. y B.I.	138.063,35	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**864.712,55**	

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Palma de Mallorca, noviembre de 2016

Emilio Pou Feliu
Ingeniero Civil y Ldo Ciencias Ambientales
Col. nº9.576

José Mª Montojo Montojo
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
Col. nº6.640

Documento nº5

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE REPERCUSIONES AMBIENTALES

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

2 NECESIDAD Y OBJETO DEL E.I.A. 3

3 PROMOTOR 5

4 AUTORES DEL PROYECTO Y DEL E.I.A. 5

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

5.1 OBJETO DEL PROYECTO 6

5.2 UBICACIÓN 6

6 MARCO JURÍDICO 6

6.1 LEGISLACIÓN ESTATAL 6

6.2 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 7

7 METODOLOGÍA Y CONTENIDO DEL E.I.A. 8

7.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SUS ACCIONES 8

7.2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 8

7.3 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVES 8

7.4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 8

7.5 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 8

7.6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 8

7.7 CONCLUSIONES Y DOCUMENTO DE SÍNTESIS 9

8 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SUS ACCIONES 10

8.1 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 10

8.1.1 ALTERNATIVA DEL PROYECTO DE MAYO 2002 10

8.1.2 ALTERNATIVA DE PROYECTO 2017 11

8.1.3 COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS 13

8.2 IMPACTOS QUE IMPLICAN LOS DOS PROYECTOS 13

AFECCIÓN A TERRENO NATURAL TERRESTRE 13

AFECCIÓN A FONDO MARINO 13

DILUCIÓN DEL EFLUENTE 13

9 EXÁMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA14

10 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 14

10.1 MEDIO FÍSICO 14

10.1.1 CLIMA Y AIRE 14
10.1.2 VIENTOS DOMINANTES 15
10.1.3 CORRIENTES 15
10.1.4 GEOLOGÍA 16
10.1.5 HIDROGEOLOGIA 17
10.1.6 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y GEOMORFOLOGIA 17

10.2 MEDIO MARINO 17

10.2.1 PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE LA COLUMNA DE AGUA 17
10.2.2 COMUNIDADES BENTÓNICAS DE SUSTRATO ROCOSO EN LA FRANJA LITORAL (MEDIOLITORAL-INFRALITORAL SUPERIOR) 29
10.2.3 POSIDONIA OCEANICA 39
10.2.4 FONDO ARENOSO 39
10.2.5 PRADERAS DE POSIDONIA OCEANICA CONSOLIDADA 40
10.2.6 COMUNIDADES DE POSIDONIA OCEANICA MUERTA (*THANATO–POSIDONIETUM*)40

10.3 FLORA Y FAUNA TERRESTRES 40

10.3.1 VEGETACIÓN 40
10.3.2 FAUNA 41

10.4 PAISAJE 42

10.4.1 VISIBILIDAD 42
10.4.2 CALIDAD PAISAJÍSTICA 42
10.4.3 FRAGILIDAD VISUAL 43

10.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO 43

10.5.1 POBLACIÓN 43
10.5.2 USOS Y APROVECHAMIENTO DEL SUELO 43
10.5.3 RÉGIMEN URBANÍSTICO Y DE PROTECCIÓN DEL SUELO 44
10.5.4 PATRIMONIO CULTURAL 44

11 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 45

11.1 INTRODUCCIÓN 45

11.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES CAUSA – EFECTO Y DETECCIÓN DE IMPACTOS 46

11.2.1 HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS 46
11.2.2 CALIDAD DEL AIRE 46
11.2.3 SUELOS 47
11.2.4 VEGETACIÓN 47
11.2.5 FAUNA 47
11.2.6 PAISAJE 47
11.2.7 SOCIAL 47

11.2.8 EMISARIO, FASE DE EXPLOTACIÓN....48
11.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS....48
11.4 VALORACIÓN DEL IMPACTO....50
11.5 VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO PROPUESTO....53

12 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL....54
12.1 INTRODUCCIÓN....54
12.2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE....54
12.3 PROTECCIÓN ACÚSTICA....54
12.4 PROTECCIÓN DEL SUELO....55
12.5 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA....55
12.6 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA....56
12.7 PROTECCIÓN DEL PAISAJE....56
12.8 EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS....56
12.9 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN. GESTIÓN DE RESIDUOS....56
12.9.1 GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS (RTP)....57
12.9.2 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)....57
12.9.3 RESIDUOS INERTES DE OBRA....58

13 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL....59
13.1 EXIGENCIA LEGAL....59
13.2 OBJETIVOS....59
13.3 OBSERVACIÓN....59
13.4 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO....59
13.5 METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO....60
13.5.1 SISTEMA DE GESTIÓN MEDIAMBIENTAL....60
13.5.2 PROGRAMA Y SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS AMBIENTALES Y DE LA ACTIVIDAD DE OBRA....60
13.5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA....60
13.6 CONTROLES DE LAS TAREAS DE OBRA....60
13.6.1 MEDIDAS ASOCIADAS A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA....61
13.7 INFORMES....61
13.7.1 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD....61
13.7.2 CONTENIDO DE LOS INFORMES....62

14 ESTUDIO DE REPERCUSIONES AMBIENTALES....63
14.1 INTRODUCCIÓN....63
14.2 INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES NATURA 2000....64

14.2.1 LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA 65
14.2.2 ZEPA 76
14.2.3 AVES MARINAS PRESENTES EN LA ZEPA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN 78
14.3 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 79
14.3.1 INTRODUCCIÓN 79
14.3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES CAUSA – EFECTO Y DETECCIÓN DE IMPACTOS 79
14.3.3 IMPACTOS SOBRE EL LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA 79
14.3.4 IMPACTOS SOBRE LA ZEPA ES0000522 81
14.4 CONCLUSIONES 84

15 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 85
15.1 INTRODUCCIÓN 85
15.2 CONTROL DEL NIVEL SONORO DE LA MAQUINARIA 85

16 ANÁLISIS DE REPERCUSIONES 85

17 DOCUMENTO SÍNTESIS 86
17.1 PROMOTOR 86
17.2 AUTORES DEL PROYECTO Y DEL E.I.A. 86
17.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 86
17.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 86
17.4.1 ALTERNATIVA PROYECTO 2002 86
17.4.2 ALTERNATIVA DEL PROYECTO 87
17.4.3 COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS 88
17.4.4 ACTUACIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO 88
17.4.5 EXÁMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 90
17.5 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 91
17.5.1 HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS 91
17.5.2 CALIDAD DEL AIRE 91
17.5.3 SUELOS 92
17.5.4 VEGETACIÓN 92
17.5.5 FAUNA 92
17.5.6 PAISAJE 92
17.5.7 SOCIAL 92
17.5.8 EMISARIO, FASE DE EXPLOTACIÓN 93
17.5.9 VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO PROPUESTO 95
17.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL 95
17.6.1 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 95
17.6.2 PROTECCIÓN ACÚSTICA 95
17.6.3 PROTECCIÓN DEL SUELO 96

17.6.4 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA....96
17.6.5 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA....97
17.6.6 PROTECCIÓN DEL PAISAJE....97
17.6.7 EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS....97
17.6.8 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN. GESTIÓN DE RESIDUOS....98
17.7 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL....98
17.7.1 OBJETIVOS....98
17.7.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO....98
17.7.3 CONTROLES DE LAS TAREAS DE OBRA....99
17.7.4 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD....99
17.7.5 CONTENIDO DE LOS INFORMES....100

18 CONCLUSIONES....101

19 ANEJOS....102

1 ANTECEDENTES

La E.D.A.R. del municipio de Sant Lluís trata los vertidos procedentes del núcleo urbano de Sant Lluís, de S'algar y de Biniacollet. Dado el crecimiento de la población en los últimos años, la E.D.A.R. de Sant Lluis recibe caudales y cargas superiores a su capacidad. Por este motivo se decidió la construcción de una nueva E.D.A.R., en Binidalí, que pretende, además de tratar los vertidos próximos de la zona, absorber el exceso de caudales de la E.D.A.R. de Sant Lluis.

Con fecha de 13 de enero de 1998 se firma el Convenio Marco de Colaboración entre el Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) y el Ayuntamiento de Mahón (Menorca) para la construcción, conservación funcionamiento y financiación de la estación Depuradora de Aguas Residuales de Binidalí (Mahón-Menorca).

Por medio de este documento[1] el IBASAN asume la totalidad de las inversiones necesarias para la construcción y sus intereses financieros, así como el mantenimiento, conservación, funcionamiento y gestión de la E.D.A.R. Asimismo el Ayuntamiento de Mahón se compromete a enviar las aguas residuales objeto del convenio a la E.D.A.R. a construir, con exclusión de cualquier otro sistema de depuración.

La tramitación ambiental del Proyecto de Construcción de la E.D.A.R. de Binidalí, finalizó con el Acuerdo favorable de la Comisión Balear de Medio Ambiente (CBMA)[2], de 12 de junio de 2002, que se reproduce a continuación:*La Comissió Permanent acorda:*

Informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa ***la no necessitat d'elaborar una EIA simplificat*** *per al mateix sempre i quan es compleixin les condiciones següents:*

- S'han de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat:
- L'emissari proyectat (alternativa 2-Barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, ha d'ajustar al seu recorregut al que apareix grafiat al plánol (figura 5), el qual es explicat a la pag. 33 de l'EPIA. Amb la fi de provocar el minime impacte ambiental.
- Tenint en compte la *mínima càrrega contaminant de l'efluent, s´ha d'escurçar* longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentos arenós.
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment per canal d'arena existent, tal com es grafia l'EPIA presentat.

Posteriormente, con fecha de **10 de noviembre de 2003**, la Comisión Técnica Asesora en materia de Patrimonio Histórico, del Consell Insular de Menorca, en sesión extraordinaria emite un informe[3] proponiendo un nuevo trazado del subtramo terrestre que evita la afección al Barranco de Binidalí.

Propone además, que antes del inicio de las obras del emisario, se inspeccione la Cala de Binidalí para determinar si existen o no yacimientos arqueológicos.

[1] Véase anejo 5.

[2] Véase anejo 5.

[3] Véase anejo 5.

Con fecha de **23 de febrero de 2004**, el Consell Insular de Menorca resuelve declarar de Interés General la Estación Depuradora de Aguas Residuales. En dicha declaración[4], las condiciones que afectan al emisario son las siguientes:

Se mantiene la propuesta de trazado de la Comissió Técnica Assesora de Patrimoni Historic, es decir, el tramo terrestre del emisario ha de evitar el barranco de Binidalí.

El Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) procedió a convocar el concurso de Asistencia Técnica para el proyecto constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí en **2004.**

El Instituto Balear de Saneamiento adjudicó a la UTE GEMA-INNCIVE el concurso de Asistencia Técnica para el Proyecto Constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí, con número de expediente 73/04. El proyecto se redactó en **julio de 2005** e incorporó en su anejo 19 a la memoria la Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental que sirvió para iniciar el proceso en 2003 y las medidas correctoras determinadas por las administraciones.

La solución propuesta en el proyecto constructivo del emisario en 2005 presentó muchas dificultades durante la tramitación debido, entre otras causas, a la oposición de los vecinos.

El 28 de abril de 2010, se mantiene una reunión con la Asociación de Vecinos de Binidalí y la Asociación Ecologista GOB, en la cual se aprovechó, entre otros puntos, para plantear la posibilidad de estudiar la viabilidad de ejecutar una salida al mar y el primer tramo del emisario submarino mediante una Perforación Horizonatal Dirigida (PHD).

Con el objeto de analizar la viabilidad de introducir un cambio en el sistema constructivo del emisario, durante el mes de marzo de 2011 se realiza un reconocimiento geofísico mediante tomografía eléctrica y un informe final sobre la viabilidad de la ejecución mediante una PHD.

En base a los resultados favorables a la ejecución mediante PHD, se redactó y tramitó el Documento de "Modificación del Proyecto constructivo del emisario de Binidalí (T.M. Mahón – Sant Lluis)", que mantiene el mismo punto de vertido del proyecto inicial e incorporaba la ejecución del emisario mediante la PHD.

La tramitación ambiental de este Documento (Expediente nº 15850/11 AIA) se inició el año 2011, conforme a la Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de EIA y EAE de las Islas Baleares, concretamente según dispone el artículo 10.2 (proyectos sujetos) ya que la modificación de trazado se corresponde con el punto "m" del grupo 7 (Otros proyectos) del Anexo 2 de la citada ley.

Cabe destacar que la normativa de evaluación de impacto ambiental ha sido revisada y actualizada, tanto desde el ámbito estatal (mediante la aprobación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental) como del autonómico (mediante la aprobación de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares).

La Orden AAA AAA/1299/2014, de 9 de julio (BOE de 21 de julio de 2014) del Ministerio de Medio Ambiente, ha ampliado los espacios marinos incluidos en la Red Ecológica Europea Natura 2000. En particular se declaró el LIC ESZZ160002 "Canal de Menorca", cuyo ámbito incluye la costa de Binidalí y la zona afectada por el Proyecto de "Modificación del Proyecto constructivo del emisario de Binidalí (T.M. Mahón – Sant Lluis)".

Cabe comentar que el presente documento incluye un Estudio de las Repercusiones Ambientales (ERA) del Proyecto "Modificación del Proyecto constructivo del emisario de Binidalí (T.M. Mahón – Sant Lluis)" sobre los espacios incluidos en la Red Ecológica Europea Natura 2000, conforme al art. 39 de Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental.

[4] Véase anejo 5.

Finalmente, el presente Estudio de Impacto Ambiental "Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)" pretende actualizar el EIA del Documento de "Modificación del Proyecto constructivo del emisario de Binidalí (T.M. Mahón – Sant Lluis)" para que la CMAIB pueda resolver el nuevo expediente que se tramita, mediante la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de referencia.

2 NECESIDAD Y OBJETO DEL E.I.A.

Este documento se redacta a los efectos de actualizar el Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)", de acuerdo con la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental en las Islas Baleares.

En este sentido, el 2º apartado del artículo 14 (ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental) de la ley establece los proyectos que serán objeto de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, y se reproduce a continuación:

" 2. Serán objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos siguientes, públicos o privados:

a) Los proyectos incluidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II pero que puedan afectar de manera apreciable, directa o indirectamente, a espacios protegidos Red Natura 2000.

c) ***Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, diferente de las modificaciones descritas en el apartado 1.c) anterior, ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente****. Se entiende que una modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando representa:*

i. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

ii. Un incremento significativo de los vertidos en lechos públicos o en el litoral.

iii. Un incremento significativo de la generación de residuos.

iv. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

v. Una afección apreciable a espacios protegidos Red Natura 2000.

vi. Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusivamente o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años. "

Por lo tanto, el proyecto que se evalúa ("Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)") se podría considerar incluido en el punto 14.2.c. No obstante, se considera que no debiera estar sujeto a Evaluación de Impacto Ambiental, por los siguientes motivos:

1. Se trata de la modificación de un proyecto del anexo 1 (Proyecto "EDAR Binidalí")

2. diferente de las modificaciones descritas en el apartado 1.c anterior[5],
3. ya autorizado (Acuerdo favorable de la CBMA de 12 de junio de 2002, Exp. Nº 07483/02),
4. no prevén efectos adversos sobre el medio ambiente, en relación con la actuación ya autorizada.

Referente a este último punto, en los siguientes apartados del presente Estudio de Impacto Ambiental se justifica que no se prevé que el "Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)" pueda tener efectos adversos sobre el medio ambiente.

En concreto, el presente EIA, pretende explicar y justificar en este documento, que:

- No habrá incremento significativo de emisiones a la atmósfera: Con la modificación se prevé una reducción de las emisiones, debido a la reducción de la maquinaria y vehículos necesarios para la ejecución de las obras.
- No habrá incremento significativo de vertidos a lechos públicos o litoral: No se modifica la capacidad de la EDAR Binidalí, ni el volumen de su efluente.
- No habrá incremento de la generación de residuos: La ejecución mediante PHD no representa una variación significativa de los residuos generados por la obra, ya que la modificación del trazado (elimina el tramo enterrado (300 m2 aproximadamente), reduce tanto la longitud del emisario submarino como la flota, de maquinaria y vehículos, necesarios para la ejecución de la obras) compensa la extracción del material del subsuelo resultado de la PHD.
- No habrá incremento en la utilización de recursos naturales: La ejecución mediante PHD no representa una variación significativa del consumo de recursos naturales por la obra, ya que la modificación del trazado (elimina afección sobre Cala Binidalí y elimina el tramo enterrado (300 m2 aproximadamente) provoca la reducción de la longitud del emisario submarino, y así, se compensa el material del subsuelo extraído como resultado de la PHD.
- No habrá incremento significativo en la utilización de recursos naturales: La utilización de la Perforación Horizontal Dirigida permite reducir, de manera sustancial, la superficie del fondo marino ocupada, la afección sobre los ecosistemas bentónicos y las especies protegidas, especialmente sobre las praderas de Posidonia oceanica.
- No habrá afección apreciable a espacios protegidos Red Natura 2000: El presente EIA incluye un Estudio de Repercusiones Ambientales (que evalúa la afección del proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000, en particular, sobre el LIC "Canal de Menorca", apartados 14, 15 y 16) y que concluye que no tiene efectos negativos relevantes.
- No habrá una afección significativa al patrimonio cultural: El objeto de la modificación es el cumplimiento de las condiciones impuestas por la Comisión de Patrimonio del Consell Insular de Menorca, que consiste en evitar la afección a Cala Binidalí.

Por lo explicado anteriormente, y a la espera de que la CMAIB se pronuncie sobre el expediente, el objeto de este documento es justificar que se dan las circunstancias para la exoneración de evaluación ambiental del "Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)", dado que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente (cómo se explica en el

[5] *"Art. 14.1.c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o el anexo II, cuando esta modificación cumpla los umbrales que establece el anexo 1."* En este sentido, no se modifican las características de la conducción. Únicamente se modifica el procedimiento constructivo (Perforación Horizontal Dirigida) y, respecto a la modificación del trazado: se mantiene el punto de vertido y se elimina la afección a la Cala Binidalí.

presente EIA) ni efectos adversos significativos sobre los espacios incluidos en la Red Natura 2000 (en particular sobre el LIC “Canal de Menorca” (ESZZ16002)).

3 PROMOTOR

Agencia Balear de l’Aigua i la Qualitat Ambiental

Domicilio fiscal: C/ Gremi de Corredors, Palma

Tlfno: 971 17 76 58

4 AUTORES DEL PROYECTO Y DEL E.I.A.

El " Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí, T.M de Maó, Menorca", así como del presente Estudio de Impacto Ambiental, ha sido redactado por:

- D. José María Montojo Montojo, Ingeniero Caminos, Canales y Puertos.
- D. Emilio Pou Feliu, Ingeniero Civil y Licenciado en Ciencias Ambientales.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 OBJETO DEL PROYECTO

Como se ha mencionado previamente, el presente estudio de impacto ambiental hace referencia " Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí", en el término municipal de Mahón (Menorca) donde se definen las características de las obras.

Las obras proyectadas tienen como objeto finalizar el emisario submarino de la EDAR de Binidalí, en concreto en su tramo sumergido, puesto que el tramo terrestre está ejecutado practicamente en su totalidad.

5.2 UBICACIÓN

El proyecto que nos ocupa se encuentra situado al sudeste del término municipal de Mahón, en el paraje llamado Binidalí. El acceso a la zona se realiza desde la carretera Me-12, tomando la carretera de Binidalí:



Imagen 1. Acceso a la zona

6 MARCO JURÍDICO

6.1 LEGISLACIÓN ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre)

- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por R.D. 849/1986, de 11 de abril.
- Texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por R.D.L. 1/2001, de 20 de julio.

6.2 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears
- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO).
- Plan Territorial Insular de Menorca, aprobación definitiva de la modificación del PTI en el pleno del Consell Insular de Menorca de día 26/06/2006.
- Ley 14/2000, de 21 diciembre, de Ordenación Territorial.
- Ley 9/1999, del 6 de octubre, de medidas cautelares y de emergencia relativas a la ordenación del territorio y el urbanismo en las Islas Baleares.
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Islas Baleares.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del Suelo Rústico de las Islas Baleares.
- Ley 1/1991 de 30 de enero, de Espacios Naturales y de régimen urbanístico de las Áreas de Especial Protección de las Islas Baleares.

7 METODOLOGÍA Y CONTENIDO DEL E.I.A.

7.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SUS ACCIONES

En este apartado se definirán las distintas alternativas planteadas y las características principales de las actuaciones que implican cada una, con el fin de determinar cuáles son las acciones derivadas de los mismos que potencialmente son generadoras de impactos.

7.2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras la descripción de las alternativas y sus acciones, se analizan las soluciones técnicas estudiadas y se justifica medioambientalmente la selección de la solución adoptada.

7.3 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVES

El inventario ambiental es un estudio de los factores bióticos (vegetación y fauna), abióticos (clima, geología, estratigrafía, geomorfologia, litología, hidrogeologia) y paisajísticos y socioeconómicos (usos del suelo, propiedad, valores de interés històrico-cultural, infraestructuras y servicios...) de la superficie afectada.

De este modo, se entiende que el significado del concepto de medio ambiente alcanza todo el ámbito y entorno humano, en el cual incluimos el entorno natural (recurso utilizado y utilizable por hombre) y el entorno socioeconómico y cultural.

Así pues, para la realización del presente estudio se han recogido todos los datos sobre el proyecto, necesarios para ayudar a la descripción del medio ambiente. Información cartográfica, fotográfica de los aspectos más significativos, datos de campo del espacio afectado por el proyecto, datos socioeconómicos y otra documentación relacionada con estos factores.

A continuación, se procede al análisis de los diferentes factores del medio susceptibles de ser modificados o alterados, definiendo sus principales características.

7.4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación se realiza un análisis comparativo de las fases pre-ocupacional, de ejecución y final del proyecto, en la cual se determina la variación cualitativa y cuantitativa que sufre el medio ambiente, tanto durante las obras, como durante la explotación.

Una vez estudiada la información y conocido el medio afectado, se han identificado las acciones generadoras de impactos. Estos datos se resumen a la matriz de identificación de impactos, que permite, cruzando las acciones del proyecto y los factores del medio, identificar los impactos ambientales generados por el proyecto. La posterior caracterización de los mismos permitirá su valoración cualitativa.

7.5 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez definidos los posibles impactos ocasionados por la actuación, se estudian las medidas protectoras y correctoras que, además de reducir las consecuencias negativas del proyecto, aminoren los costes de operación y sobre todo de restauración.

7.6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental establece un sistema para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental, al que se le añadirán los que establezca, en su momento, la Declaración de Impacto Ambiental.

7.7 CONCLUSIONES Y DOCUMENTO DE SÍNTESIS

El documento de síntesis comprende las conclusiones relativas de la actuación, así como un sumario de las medidas correctoras y del programa de vigilancia ambiental.

8 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SUS ACCIONES

Se analiza la alternativa proyectada comparada con el proyecto que se informó en junio de 2002:

"*La Comissió Permanent acorda:*

Informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa ***la no necessitat d'elaborar una EIA simplificat*** *per al mateix sempre i quan es compleixin les condiciones següents:*

- S'han de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat:
- L'emissari proyectat (alternativa 2-Barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, ha d'ajustar al seu recorregut al que apareix grafiat al plánol (figura 5), el qual es explicat a la pag. 33 de l'EPIA. Amb la fi de provocar el minime impacte ambiental.
- Tenint en compte la minima cárrega contaminant de l'efluente, s´ha déscurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentos arenós.
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment per canal d'arena existent, tal com es grafia l'EPIA presentat."

Se analizarán los cambios introducidos en respuesta a los informes de los diferentes organismos (veáse el apartado de antecedentes)

8.1 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

8.1.1 ALTERNATIVA DEL PROYECTO DE MAYO 2002

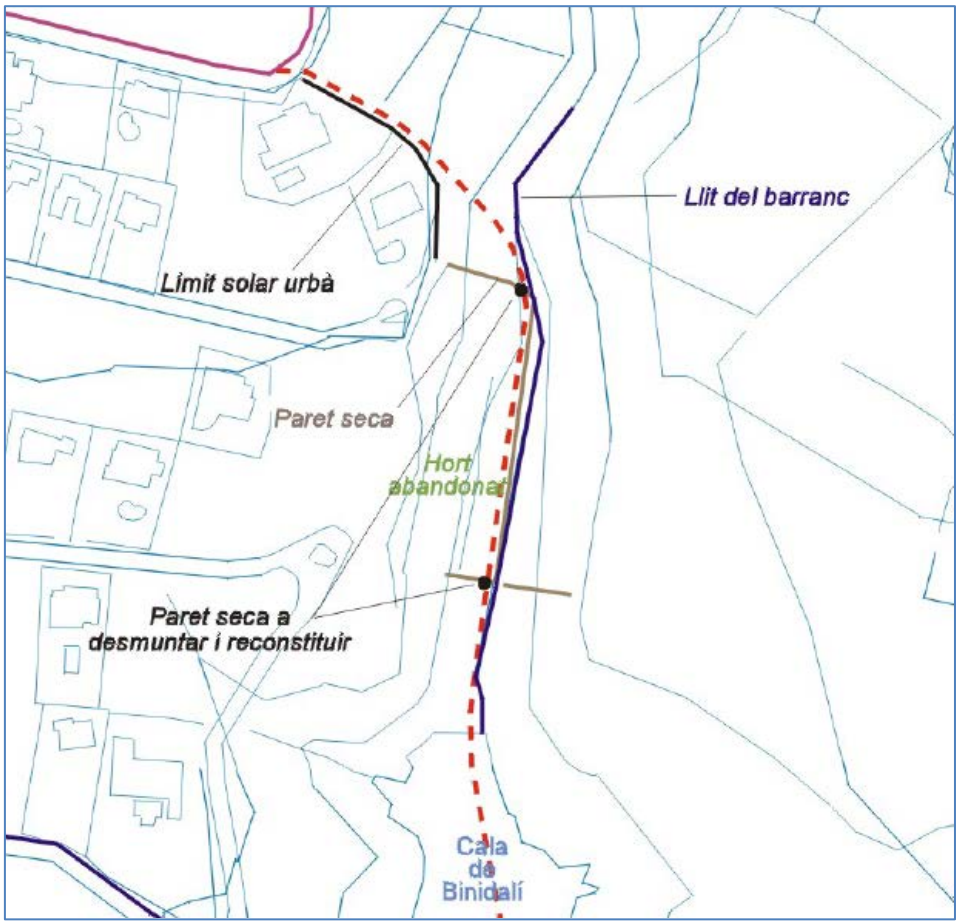


Imagen 1. Alternativa del proyecto de 2002. Acceso al mar por el Barranco de Binidali

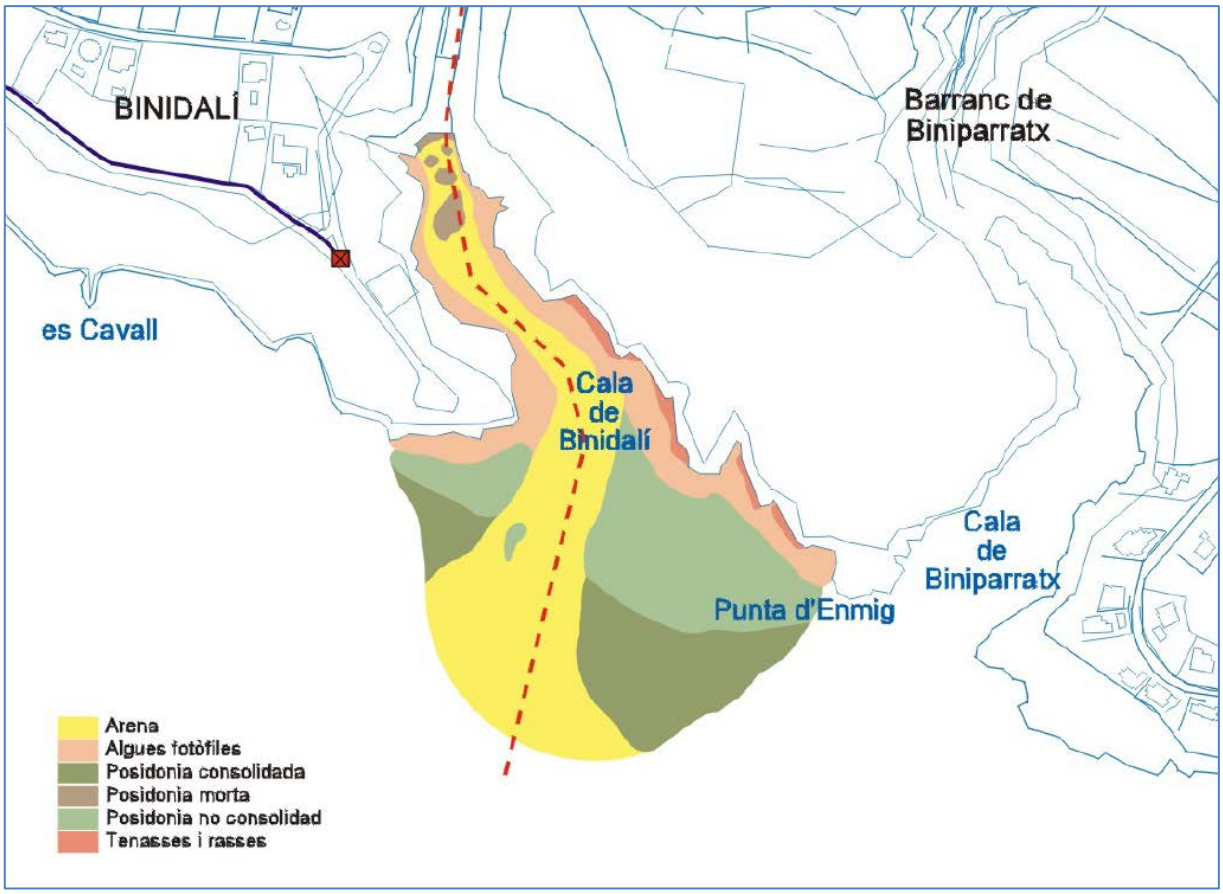


Imagen 2. Alternativa del proyecto de 2002. Salida al mar por la playa

8.1.2 ALTERNATIVA DE PROYECTO 2017

En este caso, se plantea la ejecución del tramo sumergido del emisario, desde el tramo el final ejecutado, mediante una perforación horizontal dirigida, atravesar todo el acantilado rocoso e ir a buscar el mismo punto de vertido en la misma alineación que el primer proyecto, aunque buscando mayor separación de costa.

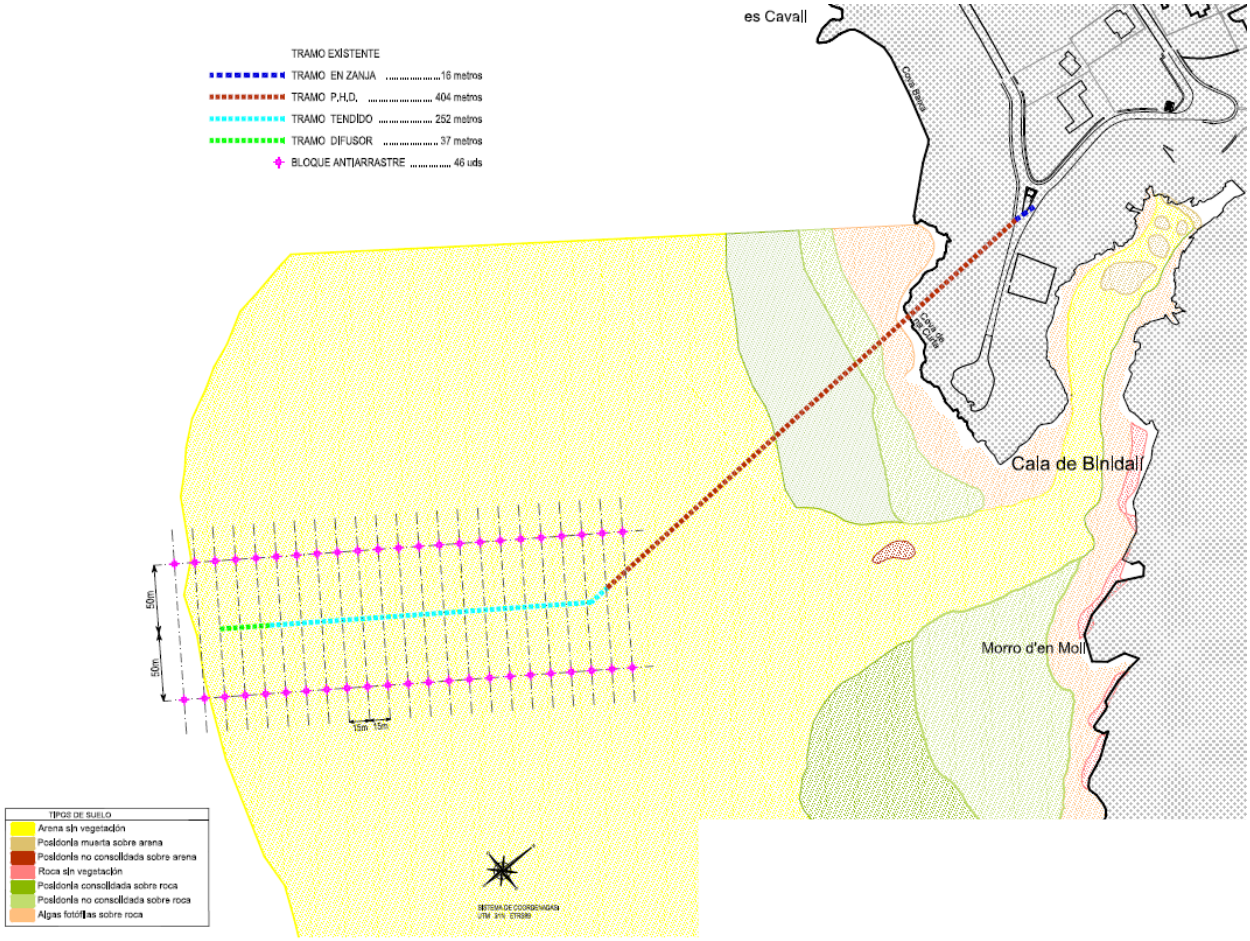


Imagen 4. Alternativa con perforación horizontal dirigida en este proyecto.

Esta alternativa, plantea la ejecución de cuatrocientos cuatro metros (404 m) de P.H.D y dieciseis metros (16 m) de emisario en zanja para conectar la PHD con el tramo terrestre existente y doscientos ochenta y nueve metros (289 m) de conducción apoyada sobre el fondo.

Se añade como mejora la colocación de 46 bloques antiarrastreos protegiendo la conducción en el tramo apoyado en fondo para que, en caso de que un barco pesquero incumpla la normativa sobre el uso de artes de arrastre en la zona, evitar la rotura del emisario con el consiguiente impacto ambiental y económico.

8.1.3 COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Se recogen en una tabla los principales datos que permiten comparar las diferentes afecciones:

	PROYECTO 2002	PROYECTO 2017
Longitud en barranco	200 m(130 en lecho torrente)	
Longitud submarina total (m)	750 m	**578 m, de los cuales;** - 252 m apoyados en fondo - 37 m difusores - 289 tramo PHD bajo fondo marino
Longitud PHD		404 m (289 submarino + 115 terrestre)
Afección a fondo marino	Durante las obras: 600 m^2 (mediante técnica de chupona). En servicio: 300 m^2	Apoyado en fondo: 91 m^2 Lastres: 13,56 m^2 Antiarrastreros: 132 m^2 **TOTAL: 237,5 m^2**
Distancia de vertido a costa	400 m	500 m

Tabla 1. Características generales de las alternativas

8.2 IMPACTOS QUE IMPLICAN LOS DOS PROYECTOS

AFECCIÓN A TERRENO NATURAL TERRESTRE

La solución proyectada en el 2002 exigía la ejecución de 200 m en el barranco de Binidalí, 130 de ellos en el lecho del torrente y en la playa.

La solución proyectada ahora evita excavar en terreno natural

AFECCIÓN A FONDO MARINO

En el caso del proyecto de 2002 se entierra la tubería mediante el dragado con chupona, lo que implica turbidez y afección a un sobreancho durante las obras, removiéndose toda la arena en el entorno de la traza.

En el proyecto de 2017 se consigue separar el emisario de la zona de rompientes con el uso de la Perforación Horizontal Dirigida, quedando apoyados 575 m de la conducción. Se introducen los bloques antiarrastreros que suponen una ocupación adicional de suelo marino, pero que supone una protección al emisario que disminuye el risgo de roturas y sus consecuentes vertidos.

DILUCIÓN DEL EFLUENTE

El proyecto de 2002 preveía dejar el emisario a 400 m de la costa. En el proyecto actual, 2017, se deja a 500 m de la costa.

9 EXÁMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

A continuación se efectúa un examen del proyecto de 2002 y el actual:

Parámetros de valoración considerados	Criterio de selección	2002	2017
Excavación terreno natural	Mínimo	ALTA	NULA
Posibilidad contaminación acúiferos	Mínimo	MEDIO	BAJO
Afección a fondo marino	Mínimo	MEDIO	BAJO
Calidad de dilución	Máxima	MEDIO	ALTO

Tabla 2. Comparativa proyecto 2002 VS 2017

La solución detallada propuesta es:

TRAMO	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (m)
Terrestre	En zanja (zona urbana)	16
Sumergido	PHD	404
	Apoyado sobre fondo	252
	Tramo difusor sobre fondo	37

Tabla 3. Resumen alternativa elegida

10 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

En este apartado se efectúa el diagnóstico del medio antes de la ejecución de las obras. Para ello se procede a la identificación, inventario y en su caso cartografía de los aspectos ambientales que pueden verse afectados por la actuación proyectada.

Las descripciones y estudios se han efectuado de forma más o menos exhaustiva en la medida en que se han considerado precisas para la comprensión de los posibles efectos ambientales.

Las fuentes de información para la realización del inventario ambiental han sido, aparte de las visitas a campo, el Análisis y Diagnosis del Plan Territorial Insular (PTI)

10.1 MEDIO FÍSICO

10.1.1 CLIMA Y AIRE

En términos generales, se puede hablar de un clima netamente mediterráneo, subtropical, seco y subhúmedo. No obstante, lo evidencia de diferencias en la distribución de precipitaciones y temperaturas permite establecer una distinción climatológica entre el litoral y el interior. La oscilación térmica aumenta progresivamente desde los 17,5 °C de temperatura mediana anual de la costa hasta los 16,5 °C de

media al área interior. Globalmente, las temperaturas son más suaves a la costa por el efecto moderador del mar, mientras que en el interior se dan unos valores más extremos.

Las precipitaciones medianas registradas oscilan entre los 500 y 650 mm.

Dentro de la clasificación climática de Enberguer, el sector sur de Mahón/Sant Lluís se incluye dentro del ámbito termomediterráneo templado/cálido subhúmedo, caracterizado por una fuerte sequía estival. El máximo de precipitaciones se produce durante el otoño (octubre), pero los valores medianos no son significativos.

10.1.2 VIENTOS DOMINANTES

El viento de tramuntana (N), debido a que la isla de Menorca queda situada debajo del valle del Roine y, por lo tanto, fuera de la protección de los Pirineos, es casi todo el año el más frecuente, aunque al pleno del verano es superado por el viento de gregal (NE). Los otros vientos presentan una marcada oscilación anual de frecuencia: los de componiendo oeste tienen el máximo a la estación fría, y los de componente este en verano; también el sur.

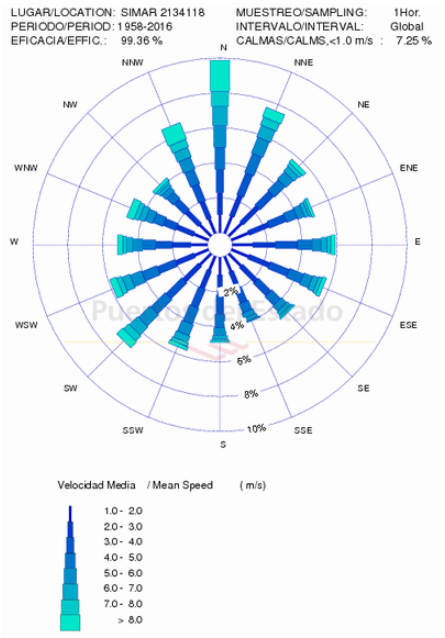


Figura 1. Direcciones dominantes: Rosa de viento

Por lo que respecta a las velocidades, diciembre, febrero y marzo, son los meses más ventosos, y agosto, septiembre y octubre los que lo son menos. La diferencia entre la velocidad media del viento en invierno y el verano es de la orden del 25%.

La calidad del aire de la zona es buena, correspondiendo a un espacio abierto con vegetación.

10.1.3 CORRIENTES

La fricción entre diferentes capas de aguas, junto con la desviación de Coriolis para cada una de ellas, genera un tipo de estructuras verticales en forma de espiral conocido como espiral de Eckman. El resultado global de estas desviaciones es un transporte neto de agua con una desviación en ángulo recto (90 grados) y hacia la derecha respecto a la dirección del viento en el hemisferio norte.

Para la realización de este estudio de corrientes también se han tenido en cuenta las grandes corrientes. Para simplificar y comparar los principales vientos y corrientes, se puede articular un modelo regular que nos dé una explicación sobre cómo circulan. Se ha tenido en cuenta la circulación en la cuenca mediterránea: entrada de superficial de aguas atlánticas (pobres en nutrientes) y la salida de aguas profundas (ricas en nutrientes). Parte del agua atlántica que entra se ramifica de forma que una parte continua en dirección noreste hacia las islas baleares y otra sigue la línea de la costa norte-africana en

dirección este. Así, parte de las aguas que entran por el Mar de Alborán se desvía hacia el norte quedándose gran parte en el Mediterráneo Occidental.

Otro giro importante se produce alrededor de los 7º E, justo antes del canal de Cerdeña. La porción que se mueve hacia el norte a lo largo del sudoeste de Cerdeña se separa de nuevo y recircula ciclónicamente en el sur del mar Balear. El resto continúa en dirección norte, junto con las aguas procedentes del Atlántico, a lo largo de las costas exteriores de las Islas Baleares.

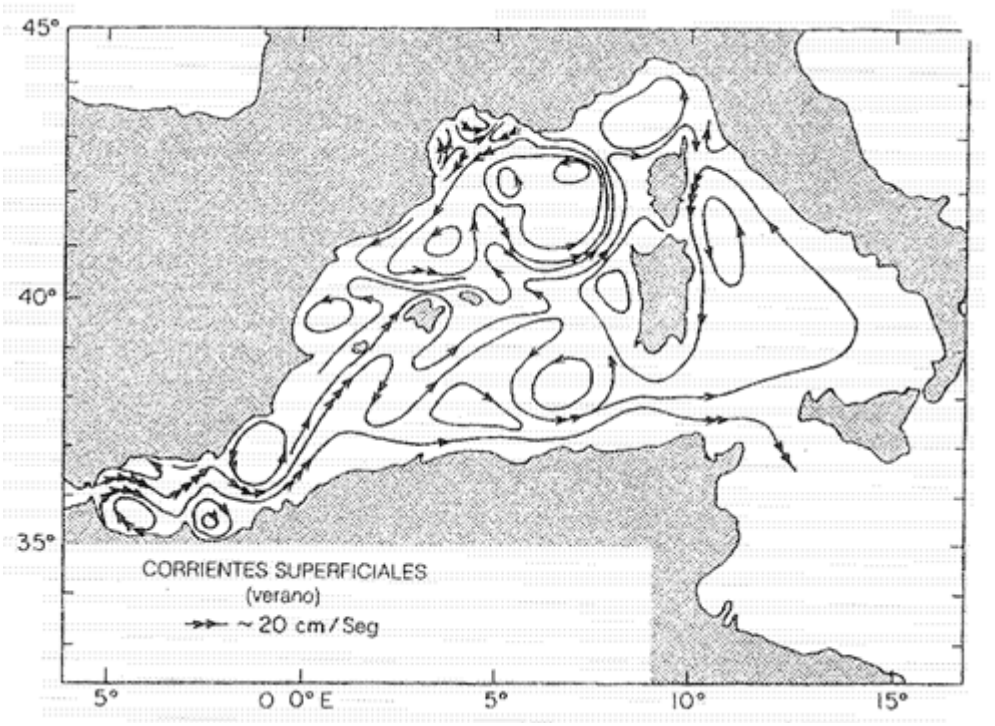


Imagen 3. Modelo de corrientes superficiales del Mediterráneo occidental calculado por Allain (1960)

Por todo ello se considera como corriente dominante en la zona la corriente que proviene del suroeste, esto es la corriente superficial debida a la entrada de aguas atlánticas.

La acción del viento del noreste provoca en superficie un movimiento de agua que forma 45º a la derecha de su dirección, conforme se baja en la columna de agua el transporte de agua se realiza según la espiral de Ekman, así el transporte neto de agua tiene una dirección de 90º hacia la derecha respecto a la dirección del viento. Por lo que el transporte de masa es hacia tierra.

10.1.4 GEOLOGÍA

La geología de la zona de estudio corresponde a la parte oriental de una plataforma tabular tortoniana del mioceno superior. Después del plegamiento alpino, se inicia una etapa de estabilidad tectónica, y los sedimentos de este periodo se disponen de una manera discordante sobre los materiales anteriores plegados (materiales paleozoicos) y mantienen su posición tabular.

La formación superficial que corresponde a Binidalí está configurada por depósitos aluvio-coluviales.

Los aluviales están constituidos por arenas, gravas y bolos, con intercalaciones de arcillas y limos sedimentados en los fondos de los barrancos y valles que discurren por la red fluvial actual.

Los coluviones se reducen a derrubios de ladera que forman materiales sueltos.

El sustrato se enmarca dentro del grupo $T_{7,86,12/3,12,}$ es decir, conglomerados, areniscas calcáreas, calizas arenosas y calizas. La base está formada por una litología detrítica grosera con molasas y conglomerados. A medida que asciende aumentan los términos carbonatados que, en superficie de afloramientos, tienen mayor importancia. Desde el punto de vista del drenaje, estos materiales son buenos, por la configuración de los Karts y por la permeabilidad de los materiales calco-arenosos.

10.1.5 HIDROGEOLOGIA

El único acuífero existente en la zona es el formato por las calizas y calcarenitas del Messinià. Constituye un acuífero de régimen libre y de trasmisividad variable según el grado de karstificación de los materiales, a pesar de la media es relativamente alta (superior a 100 m2/día). El nivel piezométrico se sitúa a una profundidad del orden de los 38 m., con una cota absoluta del nivel que se sitúa entre el +1 m y +3 m. El flujo subterráneo tiene una dirección NE-SW hacia la mar.

La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos y la descarga se produce de forma natural a la mar y de forma artificial por los dos pozos destinados al abastecimiento del núcleo de Binidalí.

Respecto a la calidad del agua subterránea del área de estudio, esta se puede considerar buena y apta para cualquier uso. Los parámetros de conductividad (958-1050 micromhos/cm), cloruros (160-174 ppm) y nitratos (35-45 ppm) presentan valores normales.

10.1.6 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y GEOMORFOLOGIA

La cuesta sur de Maó y Sant Lluís se presenta llanura en su conjunto, fruto de los ambientes sedimentarios miocenos descritos, poco retocados posteriormente por accidentes tectónicos de escasa entidad. La ausencia de relevo a la parte superior de la plataforma, se ve sólo alterada por las formas producidas por la erosión fluvial.

El agua de lluvia aprovecha las contadas discontinuidades para iniciar un proceso de disolución de los materiales, formando cavidades que ensanchan la fisura inicial. Son los barrancos de naturaleza kárstica que de norte a sur cortan transversalmente toda la costa del mediodía menorquín (barrancos de Binidalí y de Biniparratx).

10.2 MEDIO MARINO

Se reproduce a continuación el documento “Evaluación de la Calidad Ambiental del Medio Marino en Cala Binidalí y su entorno inmediato”, redactado en mayo de 2008 por la empresa consultora CBBA, a instancias de la Agencia Balear de l’Aigua i la Quialitat Ambiental, dependiente del Govern Balear:

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEl MEDIO MARINO EN CALA BINIDALÍ Y SU ENTORNO INMEDIATO

La evaluación se ha desarrollado siguiendo los criterios establecidos en la Directiva Marco del Agua relativos al control del estado ecológico de las masas de aguas costeras a partir de indicadores fisicoquímicos y biológicos, tal como se describe en los apartados correspondientes a metodología. Paralelamente, se ha determinado también las condiciones sanitarias para el baño del agua marina en la Cala de Binidalí.

10.2.1 PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE LA COLUMNA DE AGUA

Mediante la medida *in situ* de determinadas variables fisicoquímicas del agua, la toma de muestras y el posterior análisis en laboratorio, se pretende establecer las características de la columna de agua en Cala Binidalí en diferentes puntos, tanto en el interior de la cala como en el exterior.

METODOLOGÍA

Muestreo: en los puntos de muestreo establecidos se ha procedido a la toma de muestras de agua mediante el uso de una botella oceanográfica tipo Niskin.

Medidas *in situ*: paralelamente al muestreo de agua se han realizado perfiles verticales de salinidad, temperatura y concentración/saturación de oxígeno disuelto. Las medidas del perfil se realizan mediante el uso de sondas multiparamétricas o sensores digitales específicos, (termosalinómetro, pHmetro, oxímetro microprocesadores). También se ha realizado una determinación de la transparencia del agua mediante el uso de un disco de Secchi.

Determinación de la concentración de sales nutientes: se determinan en cada muestra, siguiendo métodos normalizados o estandarizados, la concentración de nitrito, nitrato, amonio y fosfato.

- *Amonio disuelto*, por el método de Korolef (método azul de indofenol) y espectrofotometría de absorción
- *Nitrato disuelto*, por el método de reducción del cadmio y lectura espectrofotométrica
- *Nitrito disuelto*, por el método de diazotación y espectrofotometría de absorción
- *Fósforo* reactivo soluble, por el método del molibdato y lectura espectrofotométrica

Determinación de sólidos en suspensión y DBO_5: mediante el método gravimétrico por filtrado se analiza el contenido en sólidos totales. Se determina la DBO_5 por el método manométrico.

Determinación de la concentración de clorofila *a*: como medida del estado trófico y estimación de la biomasa fitoplanctónica, se determina la concentración de clorofila *a* por filtrado, extracción con acetona y lectura espectrofotométrica.

Estudio cualitativo y cuantitativo de fitoplancton: en cada punto de muestreo se toma una muestra de en botella opaca y se fija con lugol. Sobre todas las muestras se identifican los taxones fitoplanctónicos hasta el nivel taxonómico que sea posible y se cuantifican los individuos de cada uno. El fitoplancton se analiza recurriendo a los métodos y técnicas propios de este tipo de estudios (sedimentación, microscopia invertida de Utermöl, fluorescencia).

Análisis microbiológicos: en cada muestra se procede a la detección y enumeración de bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales, estreptococos (enterococos) fecales y *Salmonella*.

Los análisis microbiológicos se realizarán por filtración en membrana estéril de tres alícuotas de 100 ml. Los filtros se incubarán posteriormente sobre medio de cultivo KAA (Kanamycine-aesculine-azide agar) a 37 ºC para la detección de estreptococos fecales, sobre medio Chapman TTC agar base (tergitol 7) a 44ºC y 30ºC para la detección de coliformes fecales y totales, respectivamente.

Los 5 puntos propuestos (estaciones de muestreo) en los que se han obtenido las muestras se indican en la figura adjunta.

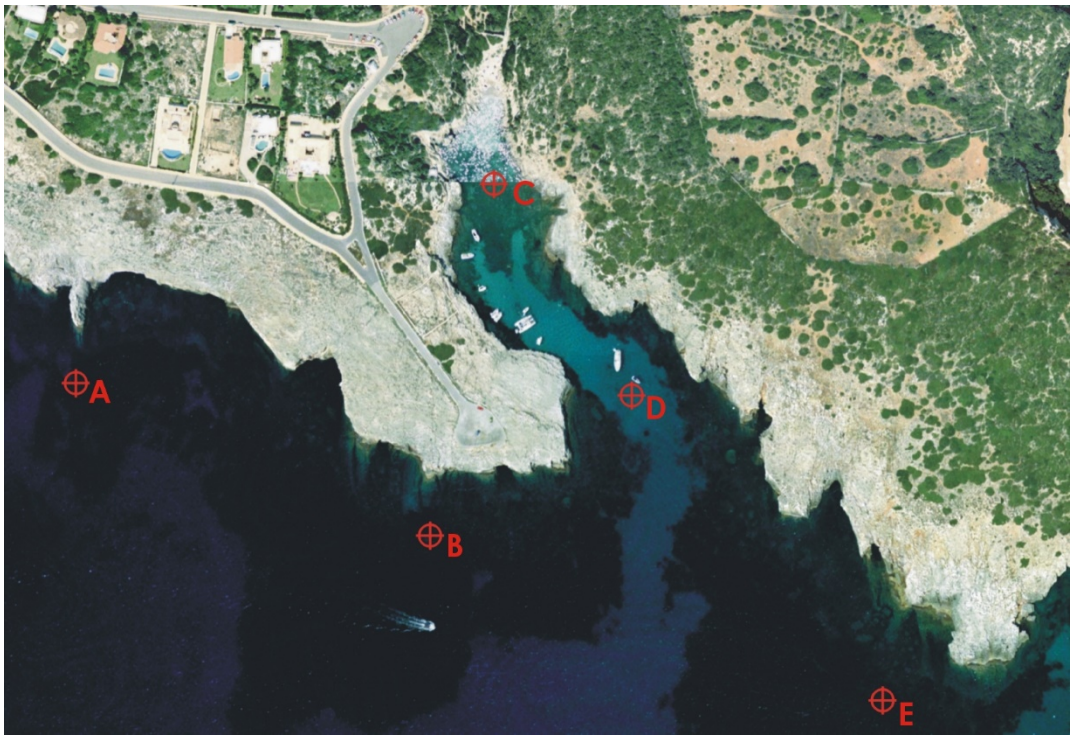


Foto 1. Localización de los puntos de muestreo

Las muestras se han obtenido a una profundidad igual a la mitad de la altura de la columna de agua en cada punto.

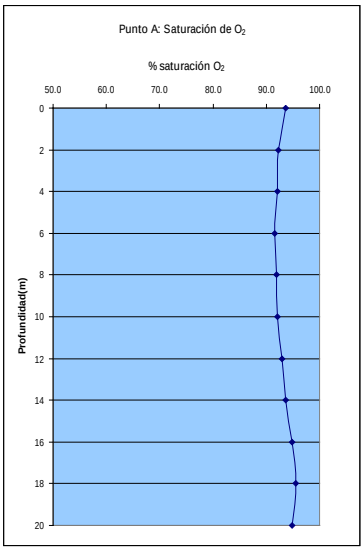
Los muestreos se han realizado el 26 de junio de 2007 y el 07 de mayo de 2008.

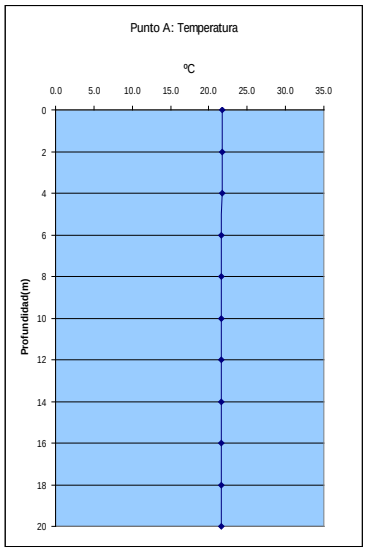
RESULTADOS

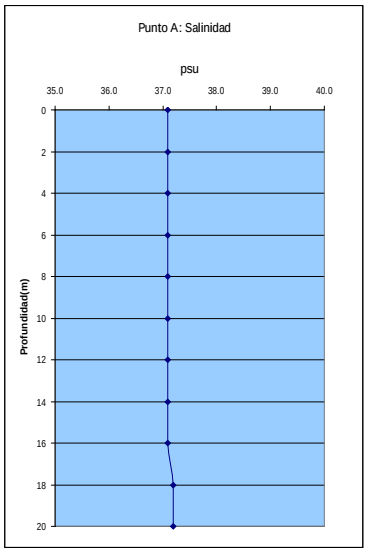
Los datos de los parámetros medidos *in situ* en las 5 estaciones de muestreo en las dos campañas realizadas se encuentran recogidos en la siguiente serie de 10 tablas. También se representan los perfiles de temperatura, salinidad y saturación de oxígeno para cada estación y campaña.

Data:	26/06/2007	**Hora:** inici	13:20	final		14:10
Estació:	A	**Posició:**	602218E 4409867N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 **3/8**	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	4	**Mar:**	marejol	
Z màxima (m):	20		**Disc Secchi (m):**	20		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	21.7	37.1		8.20	93.6	
2	21.7	37.1		8.15	92.2	
4	21.7	37.1		8.15	92.1	
6	21.6	37.1		8.12	91.5	
8	21.6	37.1	8.22	8.13	91.9	9
10	21.6	37.1		8.24	92.1	
12	21.6	37.1		8.28	92.9	
14	21.6	37.1		8.29	93.6	
16	21.6	37.1		8.41	94.8	
18	21.6	37.2		6.38	95.5	
20	21.6	37.2		7.67	94.9	

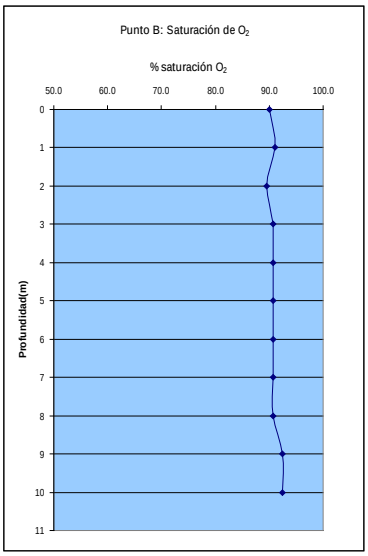


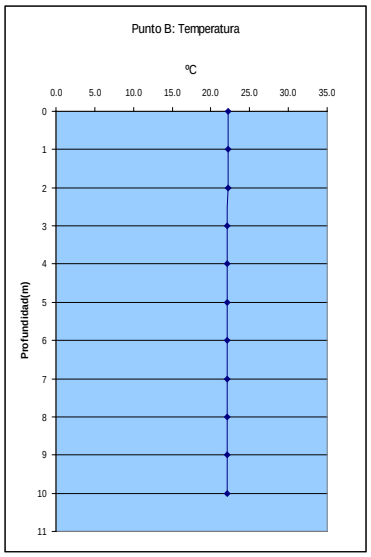


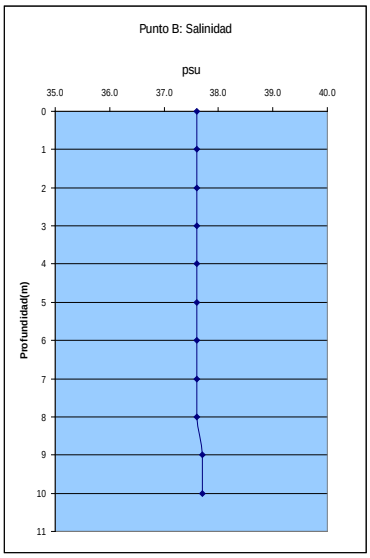


Data:	26/06/2007	Hora: inici	16:06	final	16:20
Estació:	B	Posició:	602444E 4409803N		
Nuvulositat:	**0/8** 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8
Vent: direcció	NE	intensitat	moderat	Mar:	arrissada
Z màxima (m):	10		Disc Secchi (m):	10	

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.2	37.3		7.87	90.1	
1	22.2	37.3		7.95	91.0	
2	22.2	37.3		7.89	89.5	
3	22.1	37.3		7.96	90.8	
4	22.1	37.3		7.95	90.7	
5	22.1	37.3	8.37	7.93	90.8	5
6	22.1	37.3		7.96	90.7	
7	22.1	37.3		7.95	90.7	
8	22.1	37.3		7.95	90.8	
9	22.1	37.3		8.17	92.5	
10	22.1	37.3		8.06	92.5	

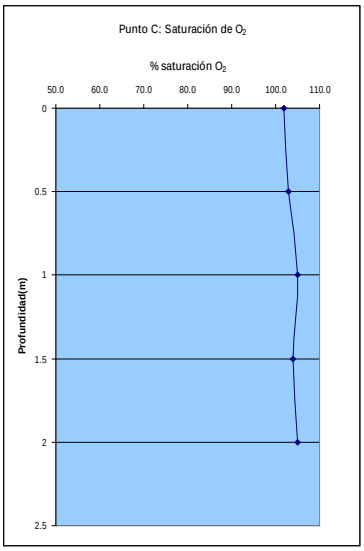


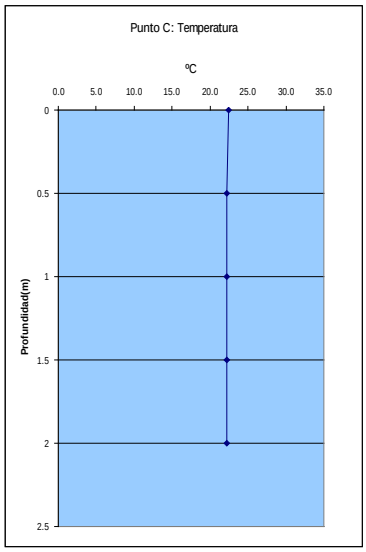


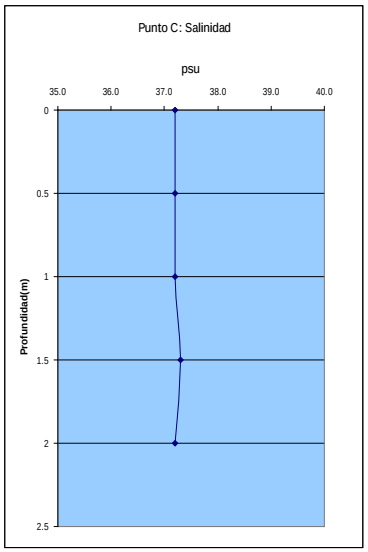


Data:	26/06/2007	Hora: inici	14:45	final	15:00
Estació:	C	Posició:	602494E 4410019N		
Nuvulositat:	**0/8** 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8
Vent: direcció	NE	intensitat	fluix	Mar:	arrissada
Z màxima (m):	2		Disc Secchi (m):	2	

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.4	37.2		8.93	101.9	
0.5	22.2	37.2		9.10	103.0	
1	22.2	37.2	8.3	9.13	105.0	1
1.5	22.2	37.3		9.11	104.0	
2	22.2	37.2		9.19	105.0	

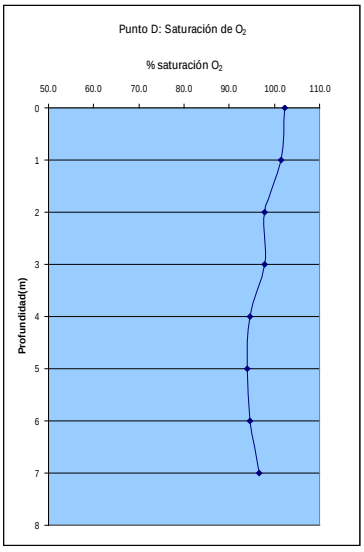


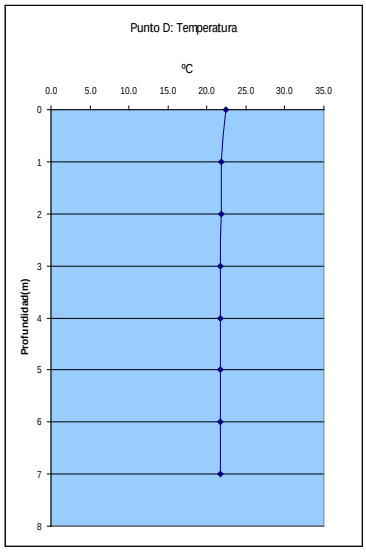


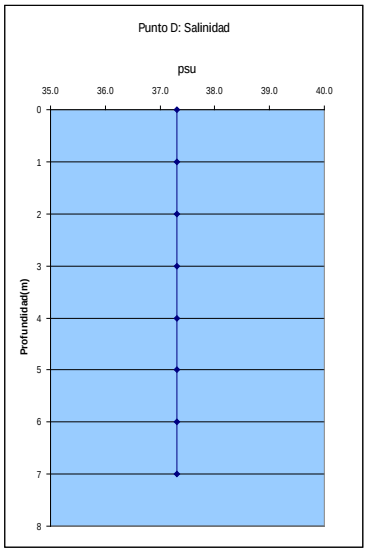


Data:	26/06/2007	**Hora:** inici	15:02	final		15:06
Estació:	D	**Posició:**	602570E 4409905N			
Nuvulositat:	**0/8** 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	fluix	**Mar:**	arrissada	
Z màxima (m):	8		8			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.4	37.3		8.72	102.2	
1	21.8	37.3		8.88	101.4	
2	21.8	37.3		8.69	97.9	
3	21.7	37.3		8.65	97.9	
4	21.7	37.3	8.21	8.35	94.6	4
5	21.7	37.3		8.30	93.9	
6	21.7	37.3		8.45	94.6	
7	21.7	37.3		8.49	96.7	

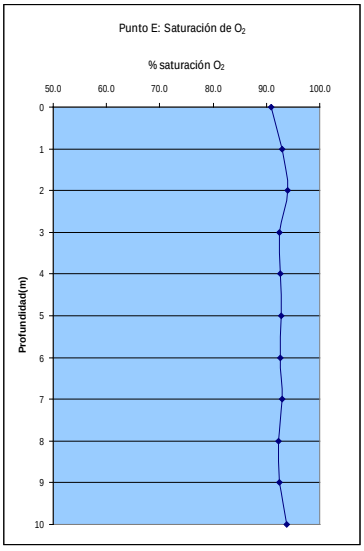


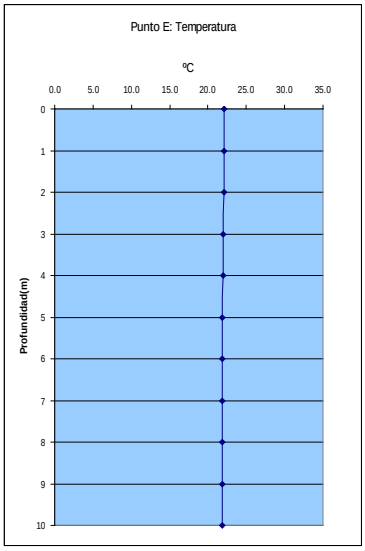


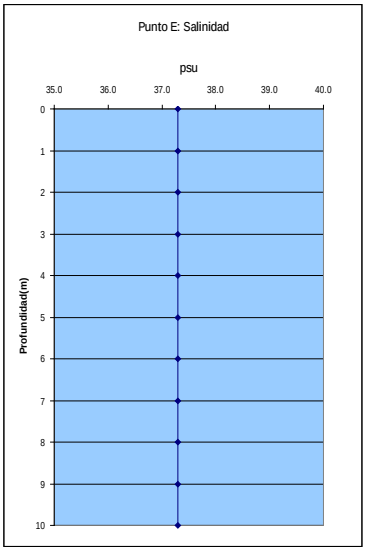


Data:	26/06/2007	**Hora:** inici	15:47 final		16:00	
Estació:	E	**Posició:**	6027868E 44096767N			
Nuvulositat:	**0/8** 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	N-NE	intensitat	fluix	**Mar:**	arrissada	
Z màxima (m):	10		**Disc Secchi (m):**	10		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.1	37.3		8.00	90.9	
1	22.1	37.3		8.06	92.9	
2	22.1	37.3		8.12	94.0	
3	22.0	37.3		8.11	92.4	
4	22.0	37.3	8.28	8.14	92.6	5
5	21.9	37.3		8.26	92.8	
6	21.9	37.3		8.14	92.6	
7	21.9	37.3		8.11	93.0	
8	21.9	37.3		8.12	92.2	
9	21.9	37.3		8.01	92.5	
10	21.9	37.3		8.30	93.8	

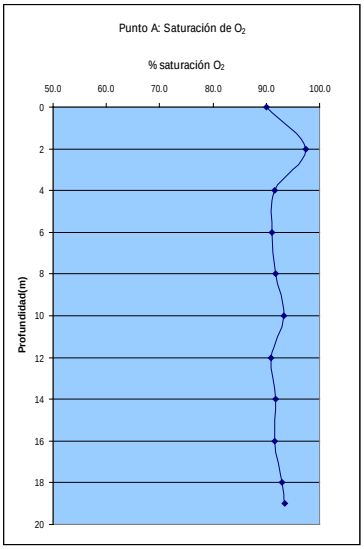


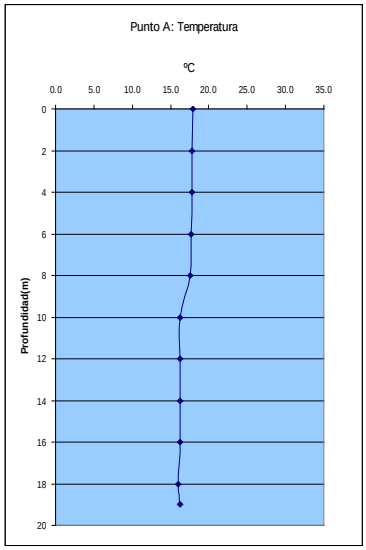


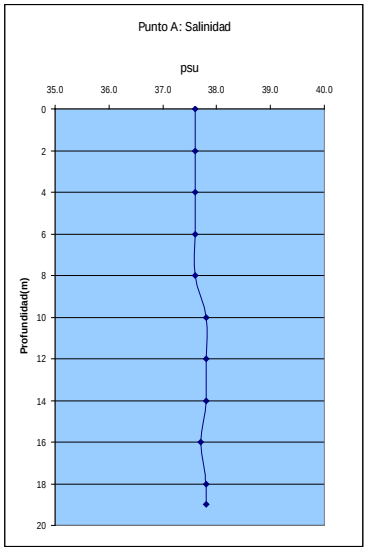


Data:	07/05/2008	**Hora:** inici	11:50	final	12:30	
Estació:	A	**Posició:**	602207E 4409911N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	**2/8** 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	SE	intensitat	2	**Mar:**	arrissada	
Z màxima (m):	19		**Disc Secchi (m):**	19		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.9	37.6		8.44	90.0	
2	17.8	37.6		9.35	97.5	
4	17.8	37.6		8.78	91.6	
6	17.7	37.6		8.62	91.0	
8	17.5	37.6	8.11	8.75	91.7	
10	16.3	37.8		9.06	93.3	9
12	16.3	37.8		8.98	90.9	
14	16.2	37.8		9.01	91.8	
16	16.2	37.7		9.07	91.6	
18	16.0	37.8		9.16	93.0	
19	16.2	37.8		9.21	93.4	

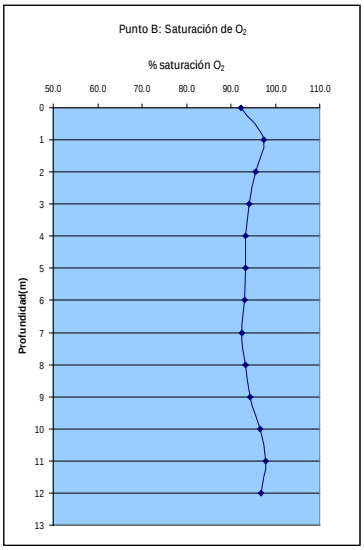


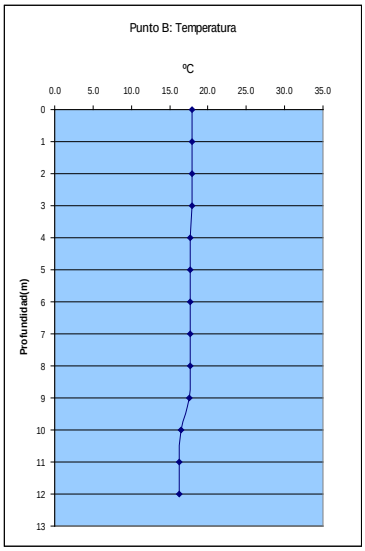


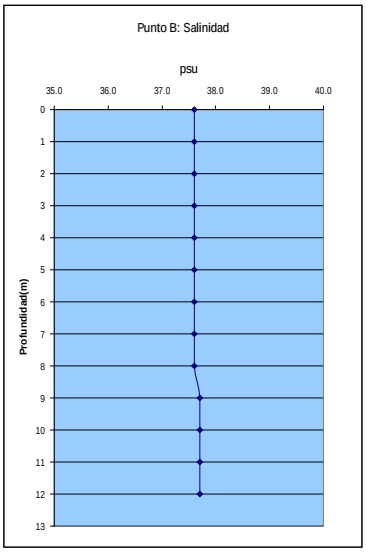


Data:	07/05/2008	**Hora:** inici	12:45	final	13:00	
Estació:	B	**Posició:**	602470E 4409791N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	**2/8**	3/8 4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	SE	intensitat	3	**Mar:**	arrissada	
Z màxima (m):	12	**Disc Secchi (m):**	1 2			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.9	37.6		8.78	92.2	
1	17.9	37.6		9.40	97.5	
2	17.9	37.6		9.12	95.5	
3	17.9	37.6		9.04	94.2	
4	17.7	37.6		8.99	93.3	
5	17.7	37.6		8.94	93.3	
6	17.7	37.6	8.2	8.91	93.1	6
7	17.7	37.6		8.86	92.4	
8	17.7	37.6		8.85	93.3	
9	17.5	37.7		9.12	94.3	
10	16.5	37.7		9.46	96.5	
11	16.3	37.7		9.61	97.8	
12	16.3	37.7		9.53	96.9	

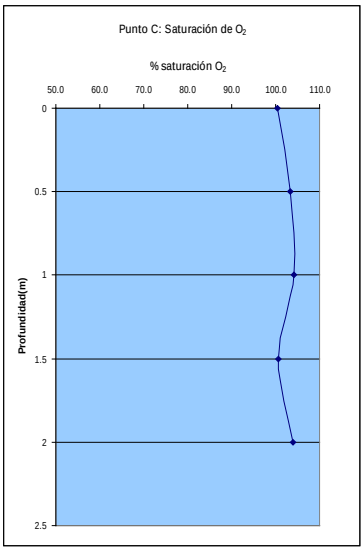


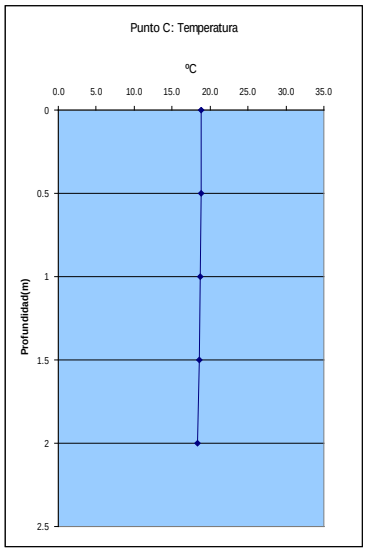


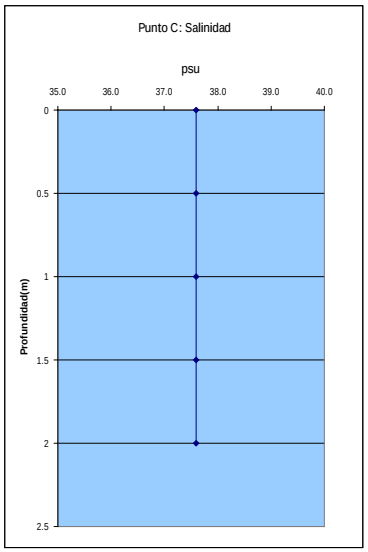


Data:	07/05/2008	**Hora:** inici	11:50	final	12:30	
Estació:	A	**Posició:**	602207E 4409911N			
Data:	07/05/2008	**Hora:** inici	13:50	final	14:05	
Estació:	C	**Posició:**	602515E 4409977N			
Nuvulositat:	**0/8** 1/8	2/8	**3/8** 4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	moderat	**Mar:**	MAREJADILLA	
Z màxima (m):	2	**Disc Secchi (m):**	2			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	18.8	37.6		9.41	100.4	
0.5	18.8	37.6		9.65	103.4	
1	18.7	37.6	8.23	9.80	104.2	1
1.5	18.6	37.6		9.40	100.6	
2	18.3	37.6		9.85	104.0	

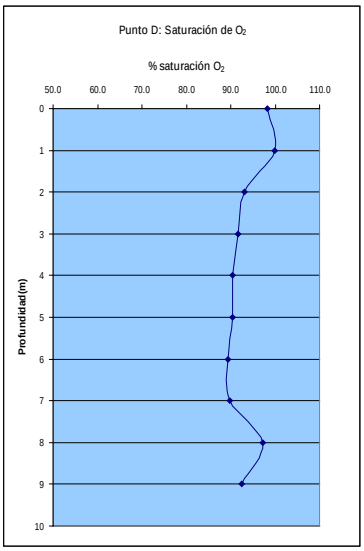


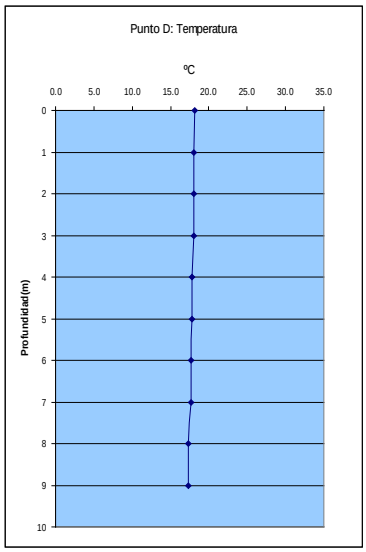


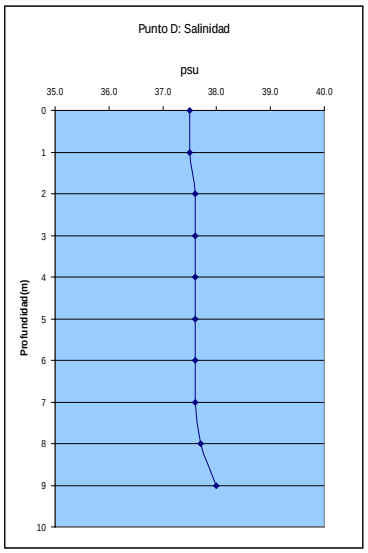


Data:	07/05/2008	**Hora:** inici	13:30	final	13:40	
Estació:	D	**Posició:**	602587E 4409885N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 **3/8**	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	4	**Mar:**	MAREJADILLA	
Z màxima (m):	9		**Disc Secchi (m):**	9		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	18.1	37.5		9.20	98.3	
1	18.0	37.5		9.64	100.0	
2	18.0	37.6		8.86	93.0	
3	18.0	37.6		8.69	91.6	
4	17.8	37.6		8.64	90.4	
5	17.8	37.6	8.18	8.55	90.4	5
6	17.7	37.6		8.56	89.3	
7	17.7	37.6		8.50	89.8	
8	17.3	37.7		9.35	97.2	
9	17.3	38.0		8.82	92.5	

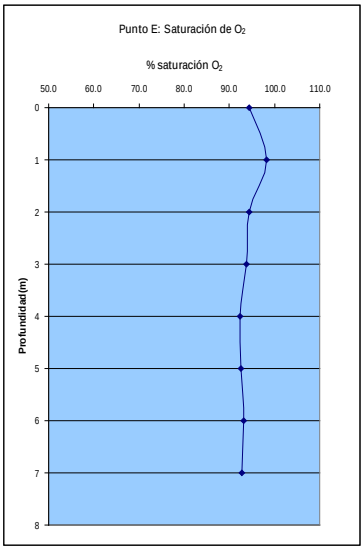


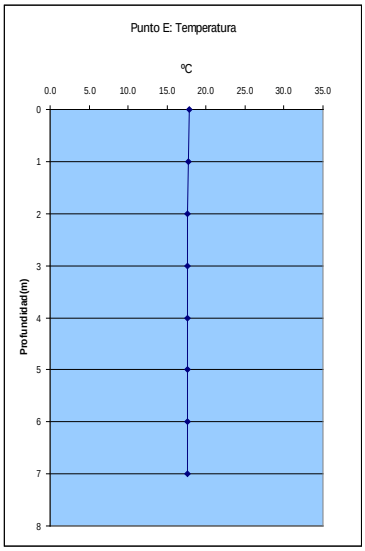


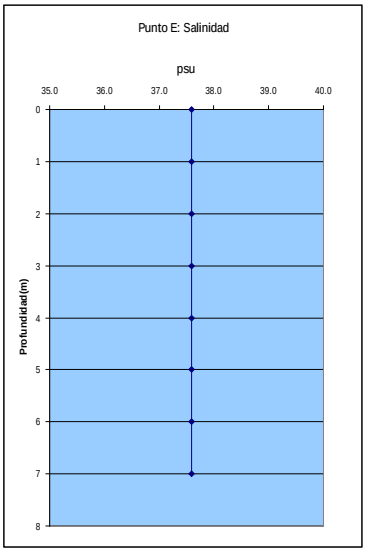


Data:	07/05/2008	**Hora:** inici	13:20	final		13:26
Estació:	E	**Posició:**	602756E 4409702N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	**2/8** 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	3	**Mar:**	arrissada	
Z màxima (m):	7		**Disc Secchi (m):**	7		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.8	37.6		9.02	94.4	
1	17.7	37.6		9.45	98.2	
2	17.6	37.6		9.02	94.4	
3	17.6	37.6		8.97	93.8	
4	17.6	37.6	8.21	8.87	92.4	4
5	17.6	37.6		8.83	92.5	
6	17.6	37.6		8.82	93.1	
7	17.6	37.6		8.88	92.8	







En las dos tablas siguientes se presentan los resultados analíticos obtenidos de las 10 muestras tomadas en las dos campañas de muestreo, más los valores de los parámetros medidos *in situ* correspondientes a la profundidad de procedencia de las muestras. Así mismo, también se presentan los resultados de la cuantificación del fitoplancton. En el anexo se recogen imágenes de las principales especies fitoplanctónicas halladas.

26/06/2007

PARAMETROS / MUESTRAS	A	B	C	D	E
Profundidad punto (m)	18	10	2	8	10
Profundidad muestra (m)	9	5	1	4	5
Salinidad (psu)	37.1	37.3	37.2	37.3	37.3
Temperatura (ºC)	21.6	22.1	22.2	21.7	21.9
pH	8.22	8.37	8.30	8.21	8.28
Concentración de O_2 (mg/l)	8.18	7.93	9.13	8.35	8.26
Saturación de O_2 (%)	92	90.8	105	94.6	92.8

Turbidez UNF	2.05	0.29	3.36	1.69	1.20
DBO_5 (mg/l)	2	0	1	0	0
Sólidos en suspensión (mg/l)	45.62	37.23	32.81	40.28	63.55
Nitritos (mg/l)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nitratos (mg/l)	3.19	3.4	2.91	2.96	4.58
Amonio (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosfatos (mg/l)	0.08	0.07	0.13	0.14	0.07
Clorofila *a* (mg/m^3)	0.100	0.090	0.350	0.990	0.100
Coliformes totales ufc/100ml	3	21	15	69	15
Coliformes fecales ufc/100ml	0	15	0	23	0
Estreptococos fecales ufc/100ml	0	0	0	0	0
Salmonella ufc/100ml	0	0	0	0	0

Muestra A

Ceratium furca	20 cel/l
Navicula spp	10 cel/l
Pleurosigma spp	10 cel/l
Protoperidinium spp	10 cel/l

Existe una muy baja presencia de nanoflageladas.

Muestra B

Rhizosolenia stolterfothii	20 cel/l

Muy baja presencia de nanoflageladas y nanodiatomeas.

Muestra C

Nitzschia longissima	20 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas, nanodiatomeas y nanodinoflagelados.

Muestra D

Ceratium fusus	10 cel/l
Nitzschia longissima	10 cel/l
Pleurosigma spp	10 cel/l

Muy baja presencia de nanoflagelados.

Muestra E

Ceratium candelabrum	10 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas, nanodiatomeas y nanodinoflagelados.

	07/05/2008				
PARAMETROS / MUESTRAS	A	B	C	D	E
Profundidad punto (m)	19	12	2	9	7
Profundidad muestra (m)	9	6	1	5	4
Salinidad (psu)	37.7	37.6	37.6	37.6	37.6
Temperatura (ºC)	16.9	17.7	18.7	17.8	17.6
pH	8.11	8.20	8.23	8.18	8.21
Concentración de O_2 (mg/l)	8.9	8.9	9.8	8.5	8.9
Saturación de O_2 (%)	92.5	93.1	104.2	90.4	92.4
Turbidez UNF	7.68	17.66	11.43	1.78	0.02
DBO_5 (mg/l)	0	0	0	0	0
Sólidos en suspensión (mg/l)	23.50	24.70	25.40	24.70	24.60
Nitritos (mg/l)	0.007	0.003	0.023	0.003	0.003
Nitratos (mg/l)	2.73	2.75	2.71	2.66	2.83
Amonio (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosfatos (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Clorofila *a* (mg/m^3)	0.417	0.278	0.556	0.417	0.278
Coliformes totales ufc/100ml	0	1440	0	0	0
Coliformes fecales ufc/100ml	0	0	0	0	0
Estreptococos fecales ufc/100ml	3	12	0	0	0
Salmonella ufc/100ml	0	0	0	0	0

Muestra A

Ceratium candelabrum	10 cel/l
Ceratium furca	22 cel/l
Rhizosolenia hebetata	110 cel/l

Existe una muy baja presencia de nanoflageladas.

Muestra B

Prorocentrum scutellum	11 cel/l
Rhizosolenia hebetata	74 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas.

Muestra C

Ceratium furca	62 cel/l
Nitzschia longissima	12 cel/l
Oxytoxum scolopax	9 cel/l
Protoperidinium spp.	11 cel/l
Rhizosolenia hebetata	20 cel/l

Muy baja presencia de nanoflageladas.

Muestra D

Ceratium furca	12 cel/l
Chaetoceros spp.	135 cel/l
Prorocentrum micans	13 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas.

Muestra E

Ceratium furca	10 cel/l
Prorocentrum micans	23 cel/l

Muy baja presencia de nanoflagelados y nanodiatomeas.

Los parámetros medidos *in situ* en las dos campañas realizadas no se desvían de los valores normalmente esperables en aguas abiertas, bien renovadas y sin problemas de contaminación orgánica. Los perfiles de salinidad y temperatura realizados en todos los puntos de muestreo descartan el establecimiento de estratificación térmica o salina. Por su parte, los perfiles de concentración/saturación de oxigeno disuelto indican una buena oxigenación de toda la columna de agua.

Los resultados obtenidos en el análisis de las muestras recogidas en la parte media de la columna de agua en cada uno de los puntos de muestreo y campaña indican así mismo una baja concentración de nutrientes (sales de nitrógeno y fósforo). De manera paralela, la concentración de sólidos en suspensión, clorofila *a* y DBO_5 son igualmente bajos.

En relación con todo lo anterior, el fitoplancton presente en la zona corresponde a aguas muy pobres y limpias, con especies propias de aguas exteriores bien renovadas.

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de las muestras, cabe indicar la baja o nula incidencia de contaminación fecal, únicamente representada por recuentos muy bajos de estreptococos en alguna de las muestras. Esta contaminación puede ser de origen natural (excrementos de aves marinas), procedente de la vivienda situada en la cala, o aportada por los bañistas y las embarcaciones que fondean en la cala.

10.2.2 COMUNIDADES BENTÓNICAS DE SUSTRATO ROCOSO EN LA FRANJA LITORAL (MEDIOLITORAL-INFRALITORAL SUPERIOR)

El estado de conservación de las comunidades bentónicas marinas en Baleares es en general muy bueno, situación que incluye tanto los fondos rocosos infralitorales y circalitorales, como los fondos blando y las praderas de *Posidonia oceanica.* Las causas principales residen por una parte en la ausencia de ríos y de grandes ciudades, con el consiguiente moderado aporte de nutrientes de origen continental, y por otra parte, en el hecho de la insularidad, que mantiene unas tasas de renovación de las masas de agua que rodean las tierras emergidas que atenúa el efecto de ese aporte de nutrientes. Solamente los ambientes portuarios, determinadas calas y playas muy frecuentadas o urbanizadas, y la Badia de Palma, presentan problemas relacionados con la polución y la eutrofización.

En la actualidad existe un gran interés en la definición de indicadores biológicos sobre la calidad del medio marino litoral. La idoneidad del estudio de las comunidades bentónicas como indicadores de esa calidad ambiental ha sido puesto de manifiesto en diferentes ocasiones (por ejemplo, Pérez *et al*., 2000). Esta circunstancia es debida a dos razones principales. Por una parte, existe un conocimiento exhaustivo de la estructura, funcionamiento y dinámica de las comunidades bentónicas del Mediterráneo. Por otra parte, estas comunidades se comportan como integradores de los cambios ambientales, en especial gracias a las macroalgas que las componen, de tal manera que reflejan más los acontecimientos a lo largo de su historia que las condiciones en un instante concreto (CEAB, 2002).

Se considera sumamente útil establecer como objeto de estudio las comunidades bentónicas de la franja litoral, y como factores perturbadores sobre estas comunidades, la presencia de polución de tipo urbano o industrial, como la que se puede generar como consecuencia de la actividad portuaria. Las comunidades bentónicas son aquellas que se desarrollan sobre un sustrato sólido, principalmente el fondo marino pero también estructuras artificiales. La franja litoral se define como el tramo de costa comprendido entre el nivel más alto que alcanzan las salpicaduras en situaciones de temporal y el nivel más bajo que alcanza el mar en situaciones de altas presiones. Dentro de esta franja litoral, desde un punto de vista ecológico son las zonas mediolitoral e infralitoral superior las que proporcionan más información. En cuanto a la polución, consiste en la presencia de nutrientes y materia orgánica que procede de vertidos urbanos, desde embarcaciones, a través de cursos de agua, y la originada por la presencia de aglomeraciones humanas.

El método propuesto, que es una adaptación a la realidad de Baleares de la propuesta realizada por el CEAB (CSIC) para la Agència Catalana de l'Aigua (CEAB, 2000), posteriormente desarrollada por el propio CEAB para la implementación de la DMA en Baleares, se basa en la resistencia de determinadas especies de algas macroscópicas de vida bentónica a este tipo de perturbaciones.

METODOLOGÍA

Para el bentos de sustratos rocosos es posible establecer una serie sucesiva de comunidades cuya presencia está sujeta a unas condiciones ambientales determinadas, que reflejen sucesivos estados de degradación a partir de una situación inicial de elevada calidad ambiental. En este extremo del espectro se sitúan las comunidades caracterizadas por feofíceas del género *Cystoseira*, muy sensibles al tipo de perturbaciones apuntadas (Bellan-Santini, 1968; Golubic, 1970; Verlaque &Tiné, 1979; Belsher, 1979; Ballesteros *et al*., 1984; Giaccone, 1991).

En condiciones de elevada calidad ambiental y fuerte hidrodinamismo, la comunidad presente es el *Cystoseiretum mediterraneae*, caracterizado por un estrato elevado de *Cystoseira stricta*, bajo el cual se disponen un estrato intermedio de *Laurencia papillosa* y otro inferior de algas incrustantes. Existen asimismo numerosas especies de algas rojas epífitas (*Ceramium*, *Polisiphonia*, *Corallina*). Esta comunidad ocupa típicamente las plataformas de abrasión que suelen constituir el litoral rocoso a nivel del mar.



Imagen 4. Comunidad de Cystoseira stricta sobre una plataforma de abrasión

Bajo unas condiciones de calidad ambiental comparable, pero con un hidrodinamismo menor, aparecen otras especies de *Cystoseira* (*C. compressa, C. humilis, C. crinita*), que caracterizan la comunidad *Cystosseiretum crinitae.*



Imagen 5. Comúnidad de *Cystoseira compressa*

En aquellos lugares expuestos a un hidrodinamismo intenso y a una calidad ambiental elevada, en los cuales no existe plataformas de abrasión sobre las que se pueda desarrollar el *Cystoseiretum mediterraneae*, las paredes verticales y umbrías son ocupadas por un poblamiento de algas rodofíceas: *Corallina granifera*, *Jania rubens*, *Ceramium spp.*, *Laurencia microcladia*.



Imagen 6. Localización del poblamiento de *Corallina granifera* y otras rodofíceas propio de zonas umbrías y de elevada calidad ambiental

Este poblamiento puede considerarse una fácies empobrecida por falta de luz de la comunidad *Anadyomeno-Padinetum pavonicae*, muy particular de Baleares cuya singularidad merecería estudios profundos encaminados a describirla como una nueva asociación.

Cuando existen perturbaciones por polución orgánica, la serie inicial de comunidades anteriores es substituida por otra, también con diferencias en función del hidrodinamismo. Si éste es elevado, aparece una comunidad de *Corallina elongata* y *Spongites notarisii*, por la desaparición de especies más sensibles (*Cystoseira, Laurencia*).

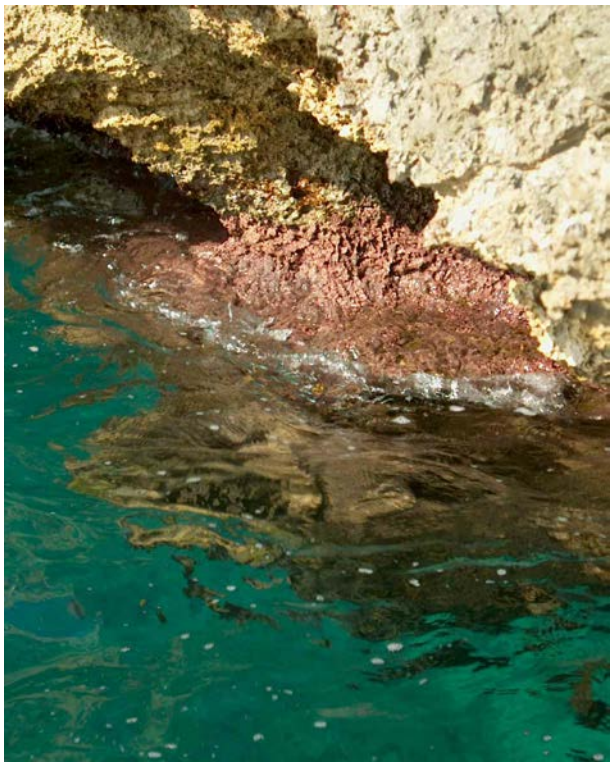


Imagen 7. Poblamiento de *Corallina elongata*

En modo calmado, la comunidad presente es el *Anadyomeno-Padinetum pavonicae*, presentando una fácies de las algas *Padina pavonica*, *Amphiroa rigida*, *Halopteris scoparia* y *Dilophus fasciola*, entre otras.

Si el nivel de polución orgánica es mayor, inmediatamente por encima de la franja constituida por las comunidades anteriores aparecen horizontes de algas verdes como *Ulva*, *Enteromorpha* y *Cladophora*. Éstas pueden llegar a desplazar las comunidades que tienen inmediatamente por debajo.



Imagen 8. Horizonte de *Ulva sp*. por encima del poblamiento de *Corallina elongata*

Un grado más en la escala de degradación ambiental se alcanza cuando la consecuencia es la aparición de un poblamiento del alga rodofícea *Bangia atropurpurea* y de la clorofícea *Enteromorpha intestinalis* a nivel del mediolitoral.

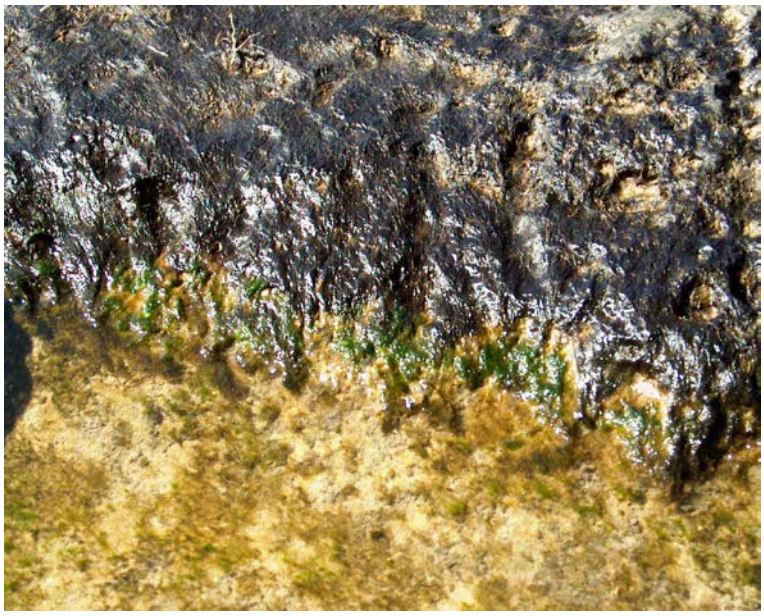


Imagen 9. Horizonte de *Bangia atropurpurea* cubriendo la roca mediolitoral

Si el grado de polución es todavía mayor, solamente las cianobacterias consiguen prosperar (*Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Rivularia*).

A partir de las consideraciones expuestas se puede establecer una escala semicuantitativa para valorar la calidad ambiental que refleja el bentos litoral. Este método es muy intuitivo y de fácil establecimiento, una vez el observador ha adquirido una cierta experiencia en la identificación de las comunidades y de las especies características que las componen.

La escala semicuantitativa propuesta es la siguiente:

ESTADO ECOLÓGICO	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Muy bueno	4	– Comunidad de *Cystoseira*, en modo batido y en modo calmado; – Comunidad en paredes verticales de *Corallina granifera*
Bueno	3	– Poblamiento de *Corallina elongata* en modo batido – Poblamiento de *Padina, Halopteris* y *Dilophus* en modo calmado
Mediocre	2	– Horizontes de Ulva, Enteromorpha y Cladophora
Deficiente	1	– Horizontes de Bangia atropurpurea y Enteromorpha intestinalis en el mediolitoral
Malo	0	– Inexistencia de vegetales o solamente cianobacterias (*Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Rivularia*)

Tabla 4. Escala semicuantitativa de la calidad ambiental del bentos

Los valores de la anterior tabla se matizan posteriormente asignando un segundo valor a la integridad/continuidad de los cinturones que formas las diferentes comunidades, lo que permite detectar estadios de degradación incipiente para cada una de las categorías establecidas.

Es importante tener en cuenta el factor estacionalidad a la hora de acometer el estudio del bentos litoral. El aspecto de las comunidades e incluso la presencia de determinadas especies depende de la época del año. Las especies de *Cystoseira* que se han mencionado presentan un máximo desarrollo en verano, quedando reducidas a los discos basales durante la época invernal. En esta época, la ausencia del estrato elevado de algas permite una proliferación de otras algas, como *Corallina elongata*, por lo que el aspecto de la comunidad de *Cystoseira* en modo batido durante el invierno puede tener una apariencia muy similar al poblamiento de *Corallina elongata* de lugares polucionados. El significado de esta situación es clara: *Corallina elongata* es una especie más resistente que sustituye a *Cystoseira stricta* cuando ésta desaparece por cuestiones fenológicas propias (otoño-invierno) o por alteración del medio (herbivorismo intenso, polución). Este es un ejemplo que recomienda tener precaución a la hora de escoger el momento del muestreo, que debe situarse entre primavera y verano para evitar interpretaciones erróneas.

Una vez establecidos los valores relativos a la calidad bruta en función de comunidades y especies presentes, se calcularán los correspondientes índices de calidad (EQV):

$$EQV = \Sigma (li\ xi) / \Sigma\ li$$

Donde,

EQV Valor de calidad ambiental del tramo de costa considerado,

li Longitud de costa ocupado por la comunidad i

xi Calidad asignada a la comunidad i.

Posteriormente, se calculará la calidad ecológica relativa ("ecological quality ratio"), EQR, como el cociente entre el EQV obtenido en el sector estudiado y el EQV en una zona de referencia con unas características geomorfológicas de la costa, idénticas o similares al sector estudiado. Es decir,

$$EQR = \Sigma\ EQVssi\ li / EQVrsi / \Sigma\ li$$

Donde,

I Situación

EQVssi EQV en el sitio de estudio para la situación i,

EQVrsi EQV en el sitio de referencia para la situación i,

li Longitud de costa en la zona de estudio para la situación i.

El EQR es un valor que oscila entre 0 y 1. Se clasifican los sectores de costa en 5 categorías correspondientes al estado de calidad tal y como requiere la Directiva Marco del Agua (estados ecológicos: muy bueno, bueno, aceptable, deficiente y malo).

Para calcular el EQR del tramo de costa estudiado se ha recurrido a los valores de referencia de la zona costera de Menorca propuestos por el CEAB en su estudio de omplementación de la DMA (2007). En este estudio se llegó a la conclusión que los parámetros que influyen en mayor medida sobre las comunidades en un ambiente poco o nada perturbado por la influencia humana son el origen de la roca, si es natural o artificial y el tipo de costa (bloques pequeños, bloques grandes, tramos de costa naja, tramos de costa alta). Tener en consideración estos factores sirvió para establecer unas combinaciones de los diferentes factores y establecer los índices de referencia con los que comparar los obtenidos en los tramos a evaluar teniéndolos en cuenta. Así, el valor de cada tramo de costa evaluada se compara con el valor de referencia para unas condiciones físicas semejantes, de manera que las diferencias observadas son atribuibles a la calidad del agua.

En la siguiente tabla se establecen los valores de referencia utilizados:

Tipo de costa	Naturaleza	$EQV_{referencia}$
Bloques decimétricos	Artificial	12.06
Bloques métricos	Artificial	11.86
Pared baja	Artificial	11.86
Pared alta	Artificial	8.00
Bloques decimétricos	Natural	12.20
Bloques métricos	Natural	16.61
Pared baja	Natural	16.61
Pared alta	Natural	15.25

Tabla 5. Valores de referencia utilizados

Se ha aplicado la metodología de valoración descrita sobre el total del litoral de la zona de estudio. Se pueden identificar los tramos de costa que corresponden a cada una de las categorías de calidad ambiental establecidas, y luego establecer una ponderación en función de la longitud de cada tramo y su valor ambiental. Para ello, se trabaja sobre el terreno siguiendo un plano de la zona a escala 1:5.000 (Mapa Topogràfic Balear, ortofotos). Una vez adquirida la información de campo, se traslada sobre una versión digital del mismo plano, y se someterá a los procesos propios de la metodología GIS para obtener información sobre la longitud de cada tramo de costa caracterizado. El valor registrado para este indicador es el resultado de sumar los productos de las longitudes de costas por sus respectivos valores de calidad ambiental.

El tramo de costa estudiado es el comprendido entre el Morro de Sa Cova Baixa (al oeste de Binidalí) y la punta de Biniparratx (al este de Binidalí).

La metodología propuesta se ha aplicado a la totalidad de la costa del tramo indicado en la figura siguiente (entre las dos flechas). El trabajo de campo se ha desarrollado en la época primavera-principio de verano, para coincidir con el máximo desarrollo de las especies indicadoras.



Imagen 10. Tramo de costa estudiado

Los muestreos se realizaron el 26 de junio de 2007 y el 07 de mayo de 2008.

RESULTADOS

El tramo de costa abarcado en la prospección visual ha supuesto una longitud de 1619 metros, y ha incluido costa natural alta y baja, así como un tramo de costa artificial baja.

En el tramo de costa estudiado se han evaluado 5 tipologías diferentes de comunidades. A parte, se han dejado sin evaluar la costa arenosa correspondiente a la playa y los tramos correspondientes a tres cuevas que se abren sobre la superficie del mar. Las tipologías o comunidades evaluadas, así como los índices de calidad asignados, según el estudio del CEAB de 2007, son los siguientes (tabla y figuras en el mismo orden):

COMUNIDAD	VALORACIÓN
Cystoseira muy abundante (tipo 4)	19
Cystoseira poco abundante (tipo 2)	12
Corallina granifera	12
Algas fotófilas	12
Ulváceas	3

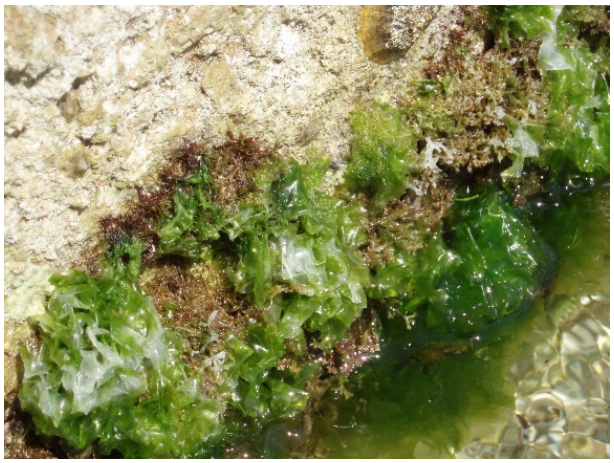
Tabla 6. Valoración de las comunidades estudiadas











En la figura siguiente se presenta la distribución de los diferentes tramos ocupados por las distintas comunidades.

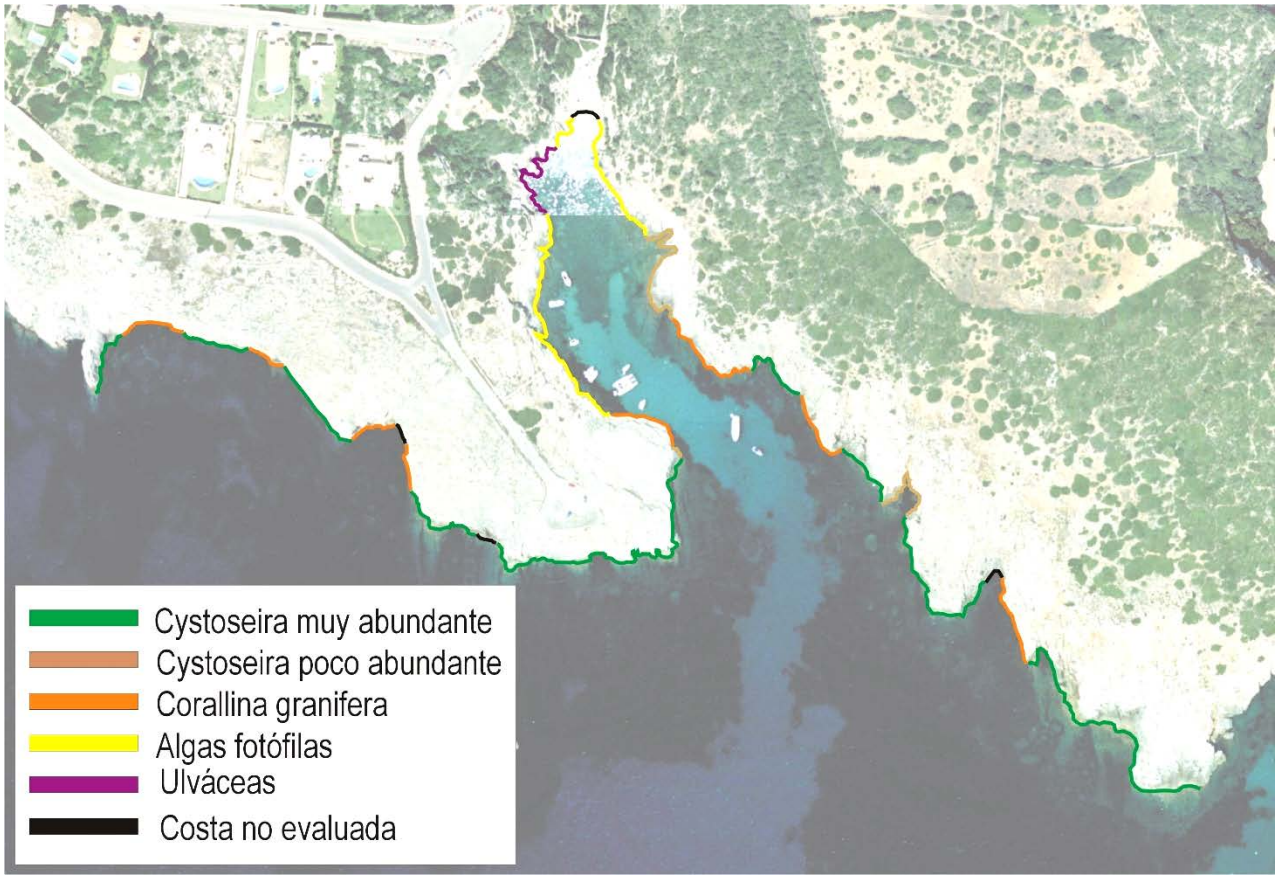


Imagen 11. Localización de las comunidades en el tramo de costa estudiado

El valor global para el EQV de la zona estudiada ha resultado ser de 14.87894. Por su parte, el EQV de referencia, considerando diferentes tipos de costa por su naturaleza y altura, ha quedado en 15.08040. En consecuencia, el valor global de EQR para la zona estudiada es de 0.986641. Si se compara este valor con los contenidos en la siguiente tabla, en que se asignan por parte de CEAB los intervalos de valores para determinar la calidad de las masas de agua según la implementación de la DMA, resulta que el tramo de costa estudiado presenta una calidad Muy Buena.

EQR	ALTERACIÓN	ESTADO ECOLÓGICO
> 0.75-1.00	Inexistente o muy baja	Muy bueno
>0.60-0.75	Ligera	Bueno
>0.40-.060	Moderada	Mediocre
>0.25-0.40	Elevada	Deficiente
0.00-0.25	Aguda	Malo

Tabla 7. Intervalos para determinar la calidad de las masas de agua (CEAB)

En la siguiente figura se representa la distribución de los diferentes estados ecológicos por tramos de costa.

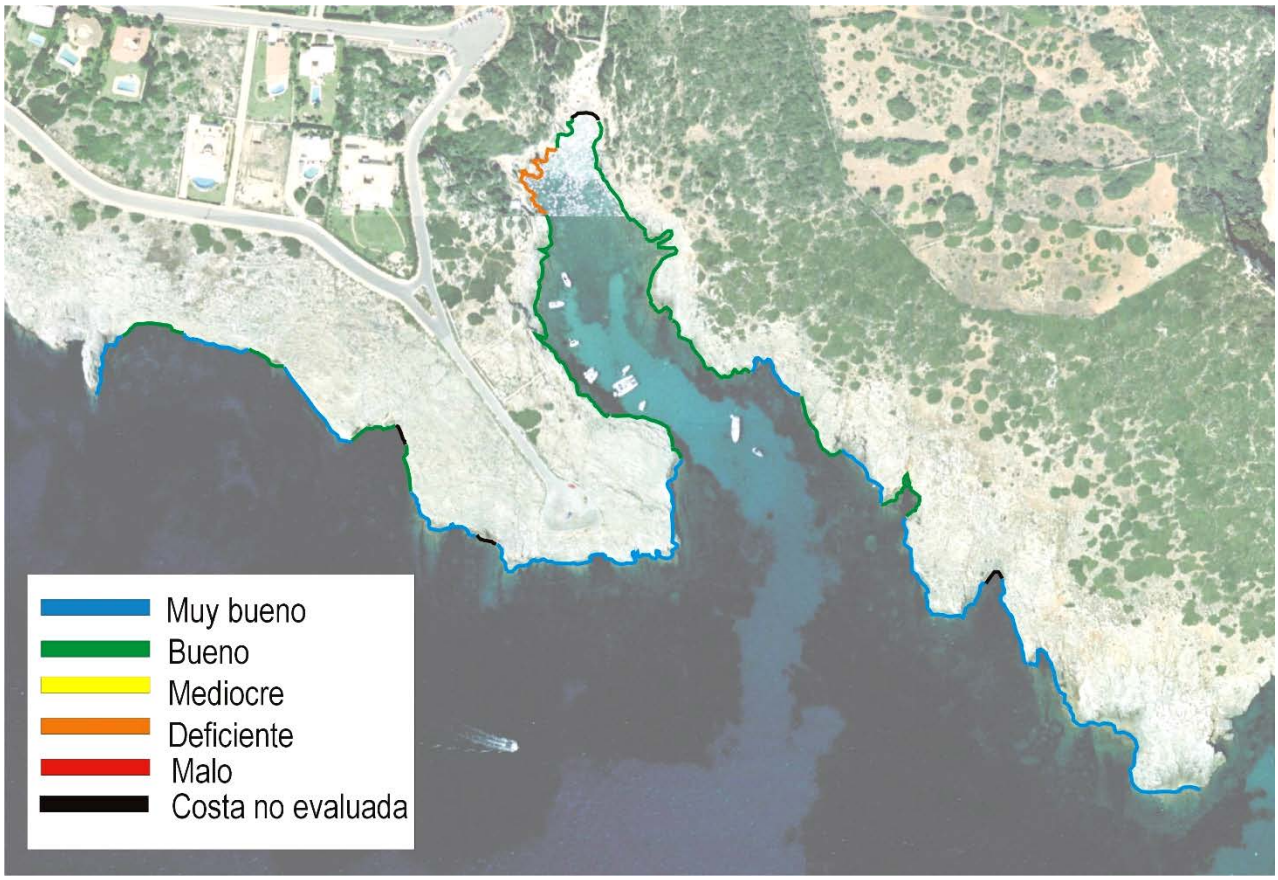


Imagen 12. Estados ecológicos de la zona de costa en estudio

Se ha obtenido un valor global de EQR muy alto, indicativo de una elevada calidad en el estado ecológico. A pesar de ello, en detalle se ha apreciado un gradiente de calidad a lo largo del eje longitudinal de la cala. En las partes exteriores de la costa el estado ecológico resultante según el índice EQR es mayoritariamente Muy Bueno con algunos tramos de Bueno. En la parte interior de la cala el estado ecológico dominante es Bueno. A pesar de ello, en el interior de Cala Binidalí se detectó un tramo de costa reducido (unos 81 metros de costa) en los que se apreciaba un indicio inequívoco de alteración ambiental, manifestado por la dominancia de algas ulváceas, y en el que el valor parcial de EQR en ese tramo fue de 0.252951, es decir, estado ecológico Deficiente.

Del total de la costa evaluada, un 47,56% ha correspondido al estado ecológico Muy Bueno, el 47,43% al estado ecológico Bueno, y el 0,01% al estado ecológico Deficiente. Este último porcentaje corresponde a un tramo de costa en el que se asienta una pequeña vivienda de veraneo, un *escar* y un almacén para

embarcación, en el que la roca natural ha sido trabajada y modificada para construir un varadero. Los contaminantes generados por la actividad humana en la mencionada vivienda, que probablemente carece de sistema de saneamiento, son suficientes como para alterar la calidad del entorno inmediato, aunque sea solamente durante unos meses al año, lo cual queda registrado en la composición de las comunidades bentónicas.



Foto 2. Vivienda esistente en la zona de costa estudiada y estado ecológico deficiente

El hecho que el resto de costa interior de la cala alcance solamente un estado ecológico “Bueno”, sin llegar a “Muy Bueno”, puede relacionarse con esta misma circunstancia, aunque también es atribuible al efecto que la presencia de bañistas y de embarcaciones de recreo pueda tener en la calidad del agua del interior de la cala.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta evaluación de la calidad ambiental del medio marino de las inmediaciones de Cala Binidalí permiten afirmar que el entorno se encuentra en muy buen estado ecológico. Los valores medidos y analizados en la columna de agua indican muy bajas concentraciones de nutrientes, junto con unas condiciones fisico-químicas de las variables ambientales propias de entornos sin a penas presión antrópica.

El fitoplancton presente en la zona corresponde a aguas muy pobres y limpias, con especies propias de aguas exteriores bien renovadas.

Las comunidades bentónicas presentes en la zona estudiada indican de igual manera una calidad elevada en el estado ecológico. Únicamente se ha detectado un punto comprometido, en el interior de la cala, debido a la influencia de un asentamiento humano consistente en una vivienda de veraneo.

10.2.3 POSIDONIA OCEANICA

Estos hábitats bentónicos se sitúan fuera de la cala a mayores profundidades que las comunidades antes descritas. En la cala de Binidalí, con referencia al presente nivel, diferenciamos dos estratos. El primero son los bloques heterométricos que provienen de los desprendimientos de la zona litoral. Estos bloques rocosos han sido colonizados por la *Posidonia oceanica* que proviene de la zona arenosa adyacente.

El segundo estrato, se sitúa dentro de un bentos arenoso. Aquí la *Posidonia oceanica* todavía no forma praderas muy consolidadas por lo cual su distribución es discontinua. Este estado de crecimiento es transitorio pasando a profundidades mayores a formar la pradera consolidada.

10.2.4 FONDO ARENOSO

Desde el centro de la cala hasta la línea de costa y ocupando la mayor superficie de la zona, aparece la zona arenosa. Ésta se extiende formando un canal-cuñaa entre la *Posidonia oceanica*. Este sustrato arenoso es de origen biótico y proviene de las praderas de *Posidonia oceanica* que actúan como fábricas

de arena. La arena está compuesto por bioclastos (fracciones de caparazones de moluscos, foraminiferos *Miniacina miniacea*, *Globbigerina spp*. entre otros, espiculas de esponjas, espinas de *Echinoidea*, restos de briozoos, etc.

Dentro de la arena aparecen sepultados moluscos bivalvos cómo: *Acanthocardia tuberculata, Chamalea gallina, Tellina *spp*.*, etc.

Además, sobre el fondo, hay caparazones vacíos de gasterópodos colonizados por cangrejos ermitaños de la familia *Diogenidae*, organismos detrívoros como los holoturoideos *Phylloporus urna* y *Holuthuria sp*., y pescados de las especies *Mullus barbatus*, *Bothus podas*, *Trachinus araneus* y *Dactylopterus volitans*.

10.2.5 PRADERAS DE POSIDONIA OCEANICA CONSOLIDADA

Cuando aumenta la batimetria, y el sustrato es más homogéneo y estable, la Posidonia distribuida en claros se estabiliza paulatinamente hasta formar la pradera de *Posidonia oceanica* consolidada.

La *Posidonia oceanica*, representante de la comunidad de fanerógamas, es una planta acuática que además de oxigenar el agua y actuar como productor primario, retiene el sustrato donde se asienta con sus rizomas. Esta especie de raíces sirven de escondrijo a numerosos organismos; como los moluscos gasterópodos de las especies *Jujubinus ssp., Clanculus ssp., Muricopsis cristatus*, bivalvos *Striarca lactea, Pinna nobilis*, y Lima spp., anélidos poliquetos *Eulalia sp., Chaetopterus variopedatus*, y *Spirographis spallanzanii*, equinodermos, *Echinaster sepositus*, *Holuthuria tubulosa*, y *Psammechinus microtuberculatus*, y pescados como los criptogámicos *Labrus viridis* y *Simphodus rostratus*.

El otro microhábitat que presentan las praderas de *Posidonia oceanica* son las hojas. Este sustrato rápidamente se coloniza por organismos epífitos: hidrozoos cómo *Obelia sp*., y *Sertularia sp*., briozoos del género *Disporella, Lichenophora*, *Electra*, y anélidos como *Spirorbis*. Las hojas también son la fuente de alimento de muchos de organismos como los moluscos gasterópodos de los géneros: *Alvania, Rissoa, Gibbula*, y pescados herbívoros de las especies *Diplodus annularis*, *Zarpa zarpa*, y *Oblada melanura*.

10.2.6 COMUNIDADES DE POSIDONIA OCEANICA MUERTA (*THANATO–POSIDONIETUM*)

En la zona de estudio estas comunidades aparecen o bien cerca de las playas formando cúmulos dentro del agua o bien sobre la playa emergida dónde, por la acción de las olas, se deposita y acumula. Los sustratos de Posidonia muerta sirven de alimento y hábitat a insectos litorales (*Puccinia sp*.) y crustáceos amfípodos de los géneros *Talitrus* y *Gammarus*

En la zona de estudio estas comunidades aparecen o bien cerca de las playas formando cúmulos dentro del agua o bien sobre la playa emergida dónde, por la acción de las olas, se deposita y acumula. Los sustratos de *Posidonia muerta sirven de alimento y hábitat a *insectieso litorales *(*Puccinia *sp.)* y crustáceos *amfípodes de los géneros **Talitrus* y *Gammarus*.

10.3 FLORA Y FAUNA TERRESTRES

10.3.1 VEGETACIÓN

El tramo de emisario terrestre, apenas 16 m, discurre por un vial público, justo en la zona ya final de la urbanización, en rodeado de zona rocasa próximo al acantilado.

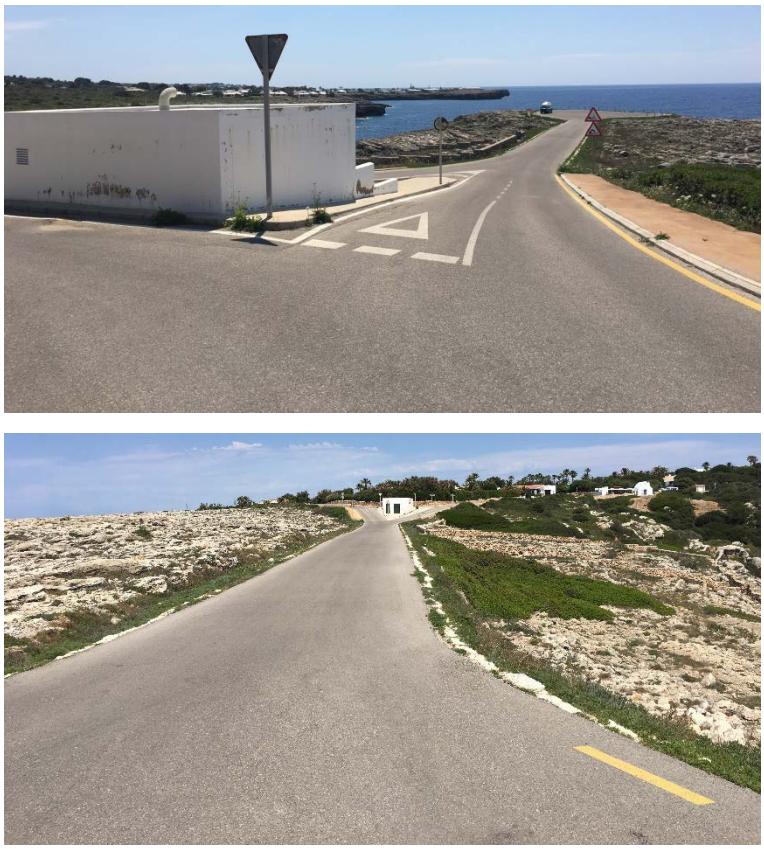


Foto 3. Localización tramo terrestre del emisario

La vegetación que crece en el barranco de Binidalí es la propia de la comunidad de garriga, al que hace que la vegetación inventariada no difiera sustancialmente de los alrededores. Pero debido al mayor grado de cobijo y humedad que presenta este accidente geográfico, la vegetación se conforma más espesa y consolidada. También, hay que destacar que puntualmente, a las partes más profundas del barranco y borde la playa, donde se acumula el agua de lluvia, aparece la caña (*Arundo *donax).

Se han inventariado las especies siguientes:

- Phyllerea angustifolia ssp. *rodriguezii
- Rosmarinus officinalis
- Lornicera implexa
- Cistus monspeliensis
- Urginea maritima
- Smilax aspera
- Phyllerea latifolia
- Ampelodesma mauritanica
- Pistacia lentiscus
- Thymelaea hirsuta
- Olea europaea var. sylvestris
- Rubia peregrina

10.3.2 FAUNA

El área objeto de estudio, debido a las condiciones ambientales y de explotación del suelo, no tiene una desarrollada cubierta vegetal, por eso la fauna que nos aparece es la propia de zonas abiertas.

Destacan, para su importancia, los insectos que en esta vegetación ruderal ocupan todos los nichos ecológicos.

Los otros grupos característicos de estas zonas son los moluscos terrestres, atornilles (*Helicella, Theba*), caracoles (*Eobania vermiculata y Helix aspersa*), además hay: arácnidos (arañas y ácaros), anélidos (gusanos de tierra), y miriápodos (milpies y ciempiés) entre otros.

La fauna dominante son las aves passeriformes. Se han inventariado: caza-moscas (*Muscicapa striata*), busquerets (Sylvia spp.), jilgueros (*Carduelis carduelis*), Verderones (*Carduelis chloris*), tarabilla (*Saxicola torquata*), petirrojos (*Erithacus rubecula*) y ojos de buey (*Phylloscopus sp*.). También se probable encontrar los siguientes mamíferos: ratas negras (*Rattus rattus*), ratones de campo (*Mus musculus*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*), erizos de tierra (*Erinaceus algirus*) y algún mustélido (*Mustela nivalis*). Entre las piedras de las paredes secas hay salamanquesas (*Tarentola mauritanica*), pudiéndose encontrar la salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*) y alguna serpiente de garriga (*Macroprotodon cucullatus*).

10.4 PAISAJE

El paisaje puede definirse como la percepción polisensorial y subjetiva del medio ambiente. La actividad humana introduce modificaciones en el paisaje que son, en general, irreversibles. Como recurso natural, el paisaje es escaso, difícilmente renovable y, en la mayoría de las ocasiones es un elemento despreciado cuando se tienen que evaluar las consecuencias de la actividad humana sobre el medio ambiente.

En una valoración del paisaje, conjuntamente con el medio físico natural, tienen que incluirse las modificaciones que el hombre introduce. Cuando las alteraciones producidas por este disminuyen el valor paisajístico inicial nos referimos a ellas como un impacto negativo.

La consideración del paisaje en los estudios ambientales viene dada esencialmente por dos aspectos: primero, el concepto de paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y segundo, la capacidad de absorción que tiene un paisaje ante las nuevas actuaciones.

El tratamiento del paisaje esconde la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para su descripción, puesto que en todos los estudios hay, en mayor o menor medida, un componente subjetivo. No obstante, hay tres apartados básicos en que coinciden todas las metodologías: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

10.4.1 VISIBILIDAD

La visibilidad hace referencia en el territorio que puede verse desde un punto o una zona determinada, dependiendo del punto topográfico donde nos situamos.

Topográficamente el mediodía menorquín se caracteriza por la horizontalidad. Cómo hemos visto, las obras se pretende construir en una plataforma elevada unos 40 metros sobre el nivel de la mar y que presenta una suave pendiente en dirección sur, hasta llegar a la costa o encontrarse con los barrancos de Binidalí o Biniparratx. Las condiciones geológicas y del suelo, más las típicas del clima mediterráneo, sólo han permitido un tipo de vegetación (garriga) y unos cultivos bajos que no limitan demasiado la visibilidad en una situación general. Destacan en el paisaje los elementos antrópicos tradicionales como las paredes secas, construidas con piedra del lugar.

10.4.2 CALIDAD PAISAJÍSTICA

Podemos considerar el paisaje como un conjunto de elementos con un valor paisajístico propio, que contribuye al valor total de la calidad del paisaje.

Las obras proyectadas del emisario submarino, en su tramo sumergido se encuentran situadas en el tramo costero de Binidalí, con predominio de acantilados rocosos. El entorno, recientemente urbanizado, con la urbanización de Binidali, está compuesto de viviendas unifamiliares, embebidas en un paisaje rural y natural con predominio de la vegetación de garriga y los espacios parcelados y cercados con pared seca de piedra del lugar, dedicados al cultivo de secano y al pastoreo.



Foto 4. Vista aérea de la zona

10.4.3 FRAGILIDAD VISUAL

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este de absorber los cambios que se producen y cambia según el tipo de actuación a ejecutar.

Un paisaje como el que nos ocupa, casi sin relevos y con suaves pendientes, sólo alterado por la presencia de los barrancos, desprovisto de una cobertura arbórea significativa, donde el obstáculo visual más importante son las paredes de las parcelas, tiene una elevada fragilidad visual y es sensible a los cambios que puede suponer cualquier actuación en superficie que supere la rasante visual marcada por los elementos descritos.

No obstante lo anterior, la actuación que ocupa el presente proyecto, es subterránea, con lo cual no hay afección visual significativa.

10.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO

10.5.1 POBLACIÓN

De acuerdo con la revisión del padrón municipal de 2015, el municipio de Mahón contaba con una población de 28.006 habitantes que, para una superficie de 117,2 km^2, supone una densidad de población de 239 hab/km^2, muy superior a la media de la isla de Menorca de 131,5 hab/km^2 (92.348 hab).

En cuanto a la distribución espacial de esta población, ésta se concentra principalmente en el casco urbano de Mahón, y de Sant Lluis en segundo lugar, mientras que el resto de la población se reparte por los otros cascos urbanos del resto del municipio, principalmente las urbanizaciones de veraneo y turísticas costeras. Es en verano, pues y debido a su carácter eminentemente turístico y de veraneo, cuando estas urbanizaciones núcleos concentran una mayor población temporal, distribuidas principalmente en viviendas unifamiliares, puesto que a la zona no hay presencia importante de establecimientos hoteleros.

10.5.2 USOS Y APROVECHAMIENTO DEL SUELO

En el área de estudio, los usos del suelo han variado sustancialmente en los últimos años, debido a la construcción de la urbanización, ocupada por viviendas unifamiliares, con un uso fundamentalemnte

residencial de fin de semana. Condicionado por los factores físicos descritos, el resto del paisaje sólo es apto para la agricultura de secano (cuando la capa de tierra rubia se abasto gruesa y lo permite) y para la ganadería extensiva, principalmente ovina, a la cual se ha dedicado tradicionalmente.

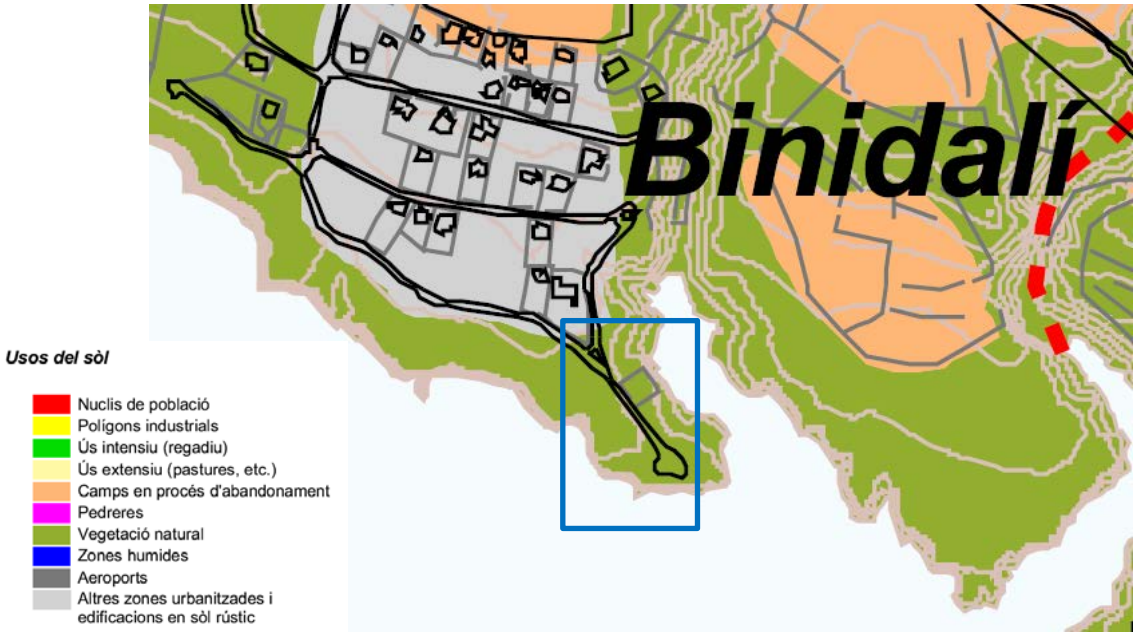


Imagen 13. Usos del suelo. Fuente: PTI de Menorca

10.5.3 RÉGIMEN URBANÍSTICO Y DE PROTECCIÓN DEL SUELO

La parte terrestre donde se proyecta el emisario submarino se localiza en suelo urbano.

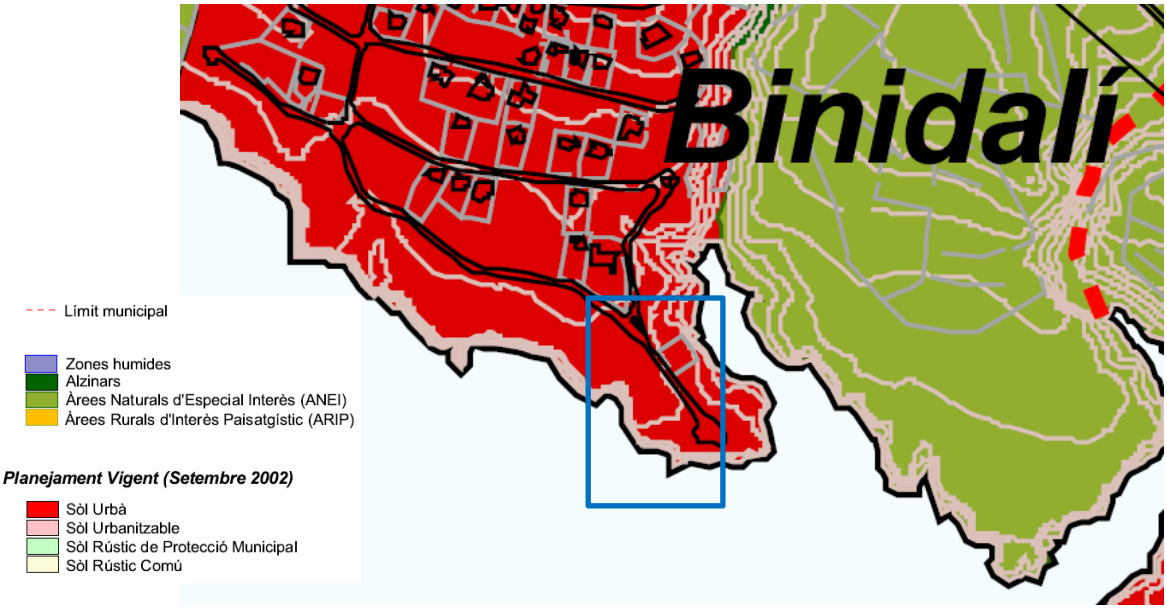


Imagen 14. Planeamiento vigente. Fuente: PTI de Menorca

10.5.4 PATRIMONIO CULTURAL

Las piedras en Menorca son una constante que condicionan el paisaje, pero no sólo por las monumentales construcciones, sino también por otras construcciones en piedra, más modestas, que han sido construidas por la población de épocas más recientes. Se trata de las construcciones agrarias tradicionales, las cuales tienen sus propias características constructivas y un papel determinante en la estética general del paisaje. Entre ellas, y por su gran representatividad en los parajes se destacan las paredes de piedra seca. Su abundancia determina el paisaje, configurando una extensa cuadrícula de

vallas que resultan y que llegan hasta los últimos rincones del espacio rural. Son paredes construidas con piedras sueltas, sin desbastar: se colocan en la parte inferior las piedras más grandes, ligeramente hundidas en la tierra, para después ir levantando dos hileras paralelas de piedras de dimensiones medianas; el espacio central se rellena con piedras pequeñas. La parte superior de la pared se remata con piedras cobertoras colocadas con más cuidado.



Foto 5. Pared seca

A pocos metros de donde se localiza el tramo terrestre del emisario, se observa un pequeño cercado de piedra.



Foto 6. Parcela cercada con pared de piedra en seco

11 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

11.1 INTRODUCCIÓN

Llegado este punto se procede a la identificación de los impactos ambientales. Para ello se elabora una matriz de causa-efecto en la que se cruzan los factores del medio (Calidad del aire, suelos, vegetación, fauna, etc.) y las acciones derivadas del proyecto (Eliminación de la vegetación, movimiento de tierras, revestimiento del canal, etc.) con el objeto de detectar y describir sus efectos ambientales.

Posteriormente se caracterizan y valoran los impactos y finalmente se efectúa una evaluación global con una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

11.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES CAUSA – EFECTO Y DETECCIÓN DE IMPACTOS

Esta identificación seguirá la siguiente secuencia:

- Detección de las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto, labor ya efectuada en el apartado de descripción del proyecto
- Identificación de los factores y subfactores ambientales que reciben el impacto por alguna de las acciones, esta identificación se efectúa a partir del inventario ambiental efectuado.
- Identificación de los impactos ambientales, mediante el cruce, en una matriz, de las acciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos y los factores ambientales sensibles a los mismos.

11.2.1 HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS

La calidad de las aguas subterráneas puede verse afectada si durante la ejecución de la PHD se atraviesa alguna fisura/grieta, que llegara a estar conectada con los acuíferos subterráneos. Asimismo, la posibilidad del vertido de lodos de perforación al mar, aumenta durante la ejecución de los metros finales de la perforación, justo antes de aflorar en el mar.

En cuanto a las aguas superficiales, ocurre exactamente lo mismo, si esa grieta/fisura llega hasta el mar.

Por otro lado, durante la ejecución de las obras, pueden ocurrir vertidos accidentales durante el repostaje/mantenimiento de la maquinaria, derrames que en el supuesto de acontecer durante periodos de lluvia, podrían llegar al mar.

Toda obra, supone una actividad humana y por tanto, se generan aguas residuales urbanas, las cuales deben gestionarse adecuadamente para evitar que lleguen a masas de agua, tanto subterráneas, como superficiales.

11.2.2 CALIDAD DEL AIRE

Las actividades de la obra pueden producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases. Efectos indirectos de estas emisiones son la disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo (tanto en tierra, como en agua), y la deposición de partículas de finos sobre la vegetación circundante.

Las principales operaciones productoras de polvo y gases durante la construcción de esta infraestructura son:

- Demolición de pavimentos y excavación por medios mecánicos: la suspensión de partículas de polvo se produce por las demoliciones y el movimiento de tierras durante la excavación.
- Carga/descarga y transporte de materiales: el trasiego de materiales durante el vertido de éstos sobre y desde las unidades de transporte da lugar a la suspensión de las partículas más finas que se encuentran acompañando a estos materiales.
- Tráfico de camiones y maquinaria: la circulación de camiones del material granular excedente, cuando éste se trasporta en cajas abiertas. Asimismo, el funcionamiento de estos vehículos y máquinas genera gases de la combustión de los carburantes tales como CO, NOx y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo.

Además de estas operaciones, prácticas como la de encender hogueras de obra durante el invierno, también contribuyen a la emisión de gases de combustión y partículas.

Por otro lado, la contaminación acústica contribuye a generar trastornos en los hábitos de vida, tanto en la población humana, como en la fauna silvestre. Durante la fase de obras se prevé que las fuentes de ruido procedan principalmente de la demolición, movimiento de tierras, la ejecución de la PHD y el tránsito de vehículos.

11.2.3 SUELOS

La afectación al suelo está muy limitada, puesto que la ejecución terrestre es de muy pocos metros. Esta destrucción se limita al tramo terrestre, así como a la superficie ocupada por la ejecución de la PHD.

Por otro lado, se produce una ocupación del fondo marino, en el tramo final del emisario, donde éste se apoya sobre el fondo arenoso.

Cabe la posibilidad de contaminación del suelo, por vertidos accidentales durante el repostaje/mantenimiento de la maquinaria, así como por las posibles filtraciones que pudieran acontecer durante la ejecución de la PHD.

También se pueden generar vertidos accidentales durante la puesta en obra del hormigón, para la ejecución de los lastres y los bloques antiarrastreros.

11.2.4 VEGETACIÓN

La afección a la vegetación terrestre durante la ejecución de las obras es mínima, puesto que se limita únicamente a la ocupación temporal para acopio de maquinaria y materiales durante la ejecución de la PHD.

Por otro lado, la PHD emplea lodos bentoníticos durante la perforación, que en el supuesto de llegar a la masa de agua de mar, generaría turbidez, disminuyendo la radiación solar que llega a las plantas y la deposición de las partículas sobre las mismas.

Toda la maquinaria circulará por viales asfaltados.

11.2.5 FAUNA

La afectación a la fauna se debe fundamentalmente por el empleo de maquinaria, generación de ruidos.

Durante la ejecución de la PHD, se requiere una gran cantidad de espacio, provoncando la ocupación temporal de espacios naturales en el entorno, así como vibraciones.

11.2.6 PAISAJE

El paisaje apenas se ve afectado durante las obras, por el empleo de maquinaria, puesto que la zona está despejada y cualquier elemento visual, sobresale de la línea del horizonte.

Sin embargo, un impacto visual positivo a destacar con la opción desarrollada en el presente proyecto es que la ejecución del emisario, mediante una PHD en sus primeros cuatrocientos metros hace que no haya impacto visual alguno en el tramo del acantilado, aflorando aproximadamene a la batimétrica –20, hecho que también provoca que apenas sea apreciable desde el mar.

11.2.7 SOCIAL

No se prevé la afección a bienes de interés cultural inventariados, ni yacimientos arqueológicos. Por otro lado, las obras se encuentran fuera de los límites de espacios protegidos.

La solución propuesta, de PHD desde el acantilado y no la ejecución en zanja por la cala de Binidalí, se prevé que tenga una mayor aceptación por parte de la población residente en la zona.

Por otro lado, la finalización de las obras del emisario, permite la puesta en funcionamiento de la E.D.A.R. de Binidalí, con el consiguiente beneficio que ello supone, al poder gestionar y tratar convenientemente las aguas residuales de esta y otras zonas, disminuyendo la sobrecarga de las depuradoras actuales y mejorando la calidad de los tratamientos.

El tráfico de maquinaria y camiones de transporte afectará a los viales de la urbanización, con las consiguientes afecciones a los vecinos. Este tráfico, asimismo generará polvo, ruido, vibraciones, propios de todas las obras, que también tiene una repercusión negativa por las molestias que conlleva.

Sin embargo, es de destacar que las obras suelen generar un aumento del trabajo en la zona, impacto positivo para el lugar.

11.2.8 EMISARIO, FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de funcionamiento del emisario, el impacto sobre la biocenosis marina será ínfimo, puesto que las aguas residuales habrán sufrido un tratamiento terciario antes de ser vertidas al mar y, además, el punto de vertido se sitúa en una zona de aguas abiertas donde la renovación es constante. Teniendo en cuenta la estacionalidad de la población de la zona, este impacto se ve reducido en su intensidad, puesto que las puntas de caudal se producirán sólo en verano.

11.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez identificados los diferentes impactos se procede a valorar objetivamente los factores esenciales del medio físico, biótico y abiótico, del medio socioeconómico que puedan ser afectados por el emisario.

Junto a esta valoración, para cada uno de los impactos identificados, se efectuará una caracterización de los mismos, de acuerdo con las definiciones que se describen a continuación:

Según la intensidad

Hace referencia al grado de alteración producida, y la severidad de los efectos causados por los impactos negativos:

Efecto mínimo: Es aquel que puede demostrar que no es notable

Efecto notable: es aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produce o pueda producir al futuro repercusiones apreciables a los mismos.

Según el signo

Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos de la actuación contemplada.

Efecto negativo: Es aquel que se produce con pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en el aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y otros riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Según la incidencia

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en cualquier aspecto ambiental.

Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Según el tipo de sistema activo

Efecto simple: Es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o que su forma de actuar es individual, sin consecuencias a la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinérgia.

Efecto acumulativo: Aquel que al perpetuarse en el tiempo la acción del agente inductor del impacto, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel producido cuando el efecto global de la presencia simultánea de diferentes agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Según la aparición

Efecto a corto plazo: Aquel en que su incidencia puede manifestarse antes de un año

Efecto a medio plazo: Aquel en que su incidencia puede manifestarse antes de 5 años.

Efecto a largo plazo: aquel en el que su incidencia puede manifestarse después de 5 años.

Según la persistencia

Efecto permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante a la estructura o a la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar.

Efecto temporal: aquel que supone la alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.

Según la reversibilidad

Efecto reversible: aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Efecto irreversible: aquel que supone la imposibilidad, o la “dificultad extrema” de retornar a la situación anterior a la acción que la produce.

Según la recuperabilidad

Efecto recuperable: aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, así como aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable: aquel en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Según la periodicidad

Efecto periódico: es aquel que se manifiesta como una forma de acción intermitente y contínua en el tiempo.

Efecto de aparición irregular: es aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y es necesario evaluar sus alteraciones en función de una probabilidad de ocurrencia.

Según la manifestación

Efecto continuo: aquel que se manifiesta como una transformación constante en el tiempo, acumulada o no.

Efecto discontinuo: aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Según la extensión

Hace referencia a si un determinado impacto se manifiesta en el punto donde se origina, o si por el contrario, también se manifiesta en otros puntos más lejanos.

- Efecto localizado.
- Efecto extensivo.

Según la situación

Indica donde se produce el impacto independientemente de su capacidad de extensión:

- Próximo al origen
- Alejado del origen

11.4 VALORACIÓN DEL IMPACTO

Esta valoración se establece en función del efecto de un determinado impacto sobre un factor ambiental, y del grado de atenuación o mejora de sus medidas correctoras aplicadas. Los impactos se valorarán según las siguientes categorías de impactos:

Impacto compatible

Aquel impacto cuya recuperación es inmediata una vez finalizada la actividad que lo produce y no precisa de prácticas protectoras o correctoras. Se aplica a los impactos positivos.

Impacto moderado

Es aquel impacto, cuya recuperación no precisa de prácticas correctoras o protectoras intensivas y donde la recuperación de las condiciones ambientales iniciales requiere de un cierto tiempo.

Impacto severo

Es aquel en la que la recuperación de las condiciones del medio exigen la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y donde, incluso con estas medidas, la recuperación de las condiciones iniciales del medio requieren y exigen de un periodo de un amplio periodo de tiempo.

Impacto crítico

Es aquel impacto con una magnitud superior al límite aceptable. Con este impacto se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales iniciales, sin ninguna posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de prácticas o medidas correctoras.

A continuación se adjunta la matriz causa-efecto con la que se detectan los impactos ambientales de la obra y durante el funcionamiento del emisario. Asimismo, se evalúan los impactos de acuerdo a la clasificación descrita anteriormente y finalmente se definen las medidas correctoras específicas con la intención de minimizar estos impactos.

		CARACTERIZACIÓN																											EVALUACIÓN		
		Intensidad		Signo		Incidencia		Sistema activo			Aparición			Persistencia		Reversibilidad		Recuperabilidad		Periodicidad		Manifestación		Extensión		Situación		Aplicación de medidas correctoras			
FACTORES DEL MEDIO	IMPACTOS	Mínimo	Notable	Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Simple	Acumulativo	Sinérgico	A corto plazo	A medio plazo	A largo plazo	Permanente	Temporal	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Periódico	De aparición irregular	Continuo	Discontinuo	Localizado	Extensivo	Cercano al origen	Alejado del origen		EVALUACIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS CORRECTORAS	IMPACTO RESIDUAL
Hidrología y calidad de aguas	Contaminación del agua por sustancias tóxicas (químicas, orgánicas, etc...)		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x			x	x		SI	Moderado	- Revisión y mantenimiento de la maquinaria. - Materiales absorbentes en obra para emplear en	Compatible
	Contaminación del agua por sustancias biodegradables		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x			x	x			Moderado	- Empleo de WC químicos - Contenedores con tapa para los residuos asimilables a urbanos	Compatible
	Contaminación por arrastre de las aguas pluviales		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x		x		x		SI	Moderado	- Cierre de las excavaciones en el menor tiempo posible. - Impermeabilización del foso de ataque de la PHD	Compatible
	Deterioro de la calidad del agua en el punto de vertido		x		x	x			x		x			x			x		x	x		x			x	x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente en cuanto al diseño del emisario.	Compatible
	Contaminación del agua por lodos de perforación.		x		x	x			x		x			x			x		x	x			x		x	x		SI	Moderado	- Realización del último tramo de la perforación sin lodos. - inyección de lechada de cemento para sellar fracturas del terreno.	Compatible
Calidad del aire	Contaminación del aire por gases y olores		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Maquinaria con marcado CE - Mantenimiento de la maquinaria y	Compatible
	Aumento de niveles de partículas en suspensión		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Cubrición del material excavado para evitar la generación de polvo por viento. - Carga y transporte a cantera del material granular sobrante.	Compatible
	Aumento de los niveles de ruido		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Prohibición de trabajos nocturnos. - Maquinaria con silenciadores CE.	Compatible
Suelos	Contaminación por vertido de aceites, hidrocarburos, hormigón, etc.		x		x	x			x		x			x			x		x		x		x		x	x		SI	Moderado	- Sistema de gestión medioambiental del contratista. - Buenas prácticas ambientales.	Compatible
	Contaminación por filtración de lodos de perforación		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x			x	x		SI	Moderado	- Impermeabilización del foso de ataque. - Inyección de lechada de cemento	Compatible
Vegetación	Deposición de partículas en superficie foliar		x		x		x	x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Riegos del material granular acopiado. - Riego de la vegetación para limpieza del polvo	Compatible
	Daños a la vegetación terrestre	x			x	x		x			x				x	x		x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Acondicionamiento de la zona de implantación de la maquinaria de PHD en zona rocosa sin vegetación. - Balizamiento adecuado. - Buenas prácticas medioambientales.	Compatible
	Daños a la vegetación sumergida		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Ejecución de PHD para evitar la actuación en superficie, desaparecion los impactos sobre la vegetación marina. - Colocación del tramo final del emisario apoyado sobre fondo arenoso.	Compatible
	Proliferación de macrofitas por aumento de nutrientes y procesos eutróficos		x		x	x			x		x			x			x		x	x		x			x	x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente en cuanto al diseño del emisario.	Compatible
Fauna	Deterioro del hábitat	x			x	x		x			x				x	x		x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Acondicionamiento de la zona de implantación de la maquinaria de PHD en zona rocosa sin vegetación. - Restauración del entorno a su situación inicial una vez finalizadas las obra. - Buenas prácticas medioambientales.	Compatible
	Molestias por ruido	x			x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Prohibición de trabajos nocturnos. - Mediciones de niveles sonoros.	Compatible
	Afectación de la estructura de la fauna por eliminación de individuos	x			x	x		x			x			x			x		x		x		x			x		SI	Moderado	- Minimización de la superficie ocupada fuera de los viales públicos. - Balizamiento de las obras.	Compatible
	Afectación de la estructura de la biota acuática (peces y macroinvertebrados) por deterioro de calidad del agua		x		x	x			x		x			x			x		x	x					x	x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente.	Compatible
Paisaje	Impacto visual del emisario	x			x	x		x			x			x			x		x	x		x		x		x		SI	Moderado	- Ejecución de PHD para evitar su visibilidad desde costa	Compatible
Social	Creación de trabajo local	x		x		x		x			x				x		x	x		x		x		x		x		NO	Compatible		
	Molestias por ruido, polvo, accesibilidad		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x	x	SI	Moderado	- Varios ya contemplados en otros puntos	Compatible
	Desvalorización de la propiedad		x		x		x	x			x			x			x		x	x		x		x		x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente en cuanto al diseño del emisario.	Compatible
	Generación de residuos inertes		x		x		x	x			x				x		x	x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Reutilización en obra y/o transporte a gestor autorizado.	Compatible
	Mejora en la prestación de servicio público (depuración de aguas residuales)	x		x		x		x			x			x			x		x	x		x		x		x		NO	Compatible		
	Aumento del riesgo de accidentes de tráfico	x			x		x	x			x				x	x			x		x		x		x	x		SI	Moderado	- Limitación de velocidad y señalización	Compatible
	Incremento en la demanda de los servicios de agua, electricidad, etc		x		x	x		x			x				x		x	x		x		x		x		x		SI	Moderado	- Acometidas de obra.	Compatible

11.5 VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO PROPUESTO

De la anterior matriz se puede concluir que el proyecto es medioambientalmente viable, todos los impactos ambientales residuales son compatibles y existen varios impactos positivos en el medio socioeconómico.

No se produce ninguna alteración que suponga una pérdida destacada de recursos naturales y culturales y bastará con desarrollar un conjunto de medidas protectoras y correctoras que permitan eliminar los efectos negativos y un programa de vigilancia ambiental que verifique que las afecciones ambientales se producen de acuerdo con lo recogido en este estudio y se adoptan las medidas de reposición ambiental adecuadas.

En conclusión se considera que el proyecto, evaluado en su conjunto, ofrece un impacto ADMISIBLE, siempre que se apliquen estrictamente las medidas correctoras del impacto ambiental descritas en el punto siguiente.

12 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

12.1 INTRODUCCIÓN

Se procede a continuación a la descripción de las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, tanto durante la fase de ejecución de las obras, como durante su fase de explotación.

12.2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para minimizar las emisiones de polvo y gases que se generan durante la realización de estas actividades se adoptarán las siguientes medidas:

Riegos contra el polvo

Para evitar la excesiva emisión de polvo y sólidos en suspensión que pudieran afectar a las personas y a la vegetación, se realizarán riegos sobre la superficie de los montones de materiales disgregados en los tajos de carga y descarga.

Se transportarán tapados todos los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera.

Se controlará la presencia de barro en los accesos asfaltados, mediante limpieza periódica de los tramos sucios.

Se prohibirá quemar aceites o cualquier material en la obra.

Se recomienda exigir el certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no proceder de abastecimientos urbanos, se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte ostensiblemente la red de drenaje para su obtención.

Tapado de la caja de los camiones y limitación de velocidad

Siempre que los camiones de transporte de tierras circulen por carreteras asfaltadas y especialmente fuera de la zona de obras, los camiones se cubrirán con una malla adecuada a su caja, con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo y piedras.

Adecuado mantenimiento de la maquinaria

La maquinaria se mantendrá en correcto estado, realizándose las necesarias revisiones y mantenimiento. Dispondrá de marcado CE

12.3 PROTECCIÓN ACÚSTICA

Las medidas preventivas que deben tomarse son las siguientes:

- Se seleccionará maquinaria con características ambientales favorables, se establecerá el primer control sobre las emisiones acúsitcas de la maquinaria de obra.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en zonas cercanas a viviendas habitadas y áreas de especial sensibilidad ambiental a 10 km/h.
- Los motores de combustión interna se dotarán de silenciadores. Los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos y están sometidos al control de sus emisiones a través de un Organismo de Control Autorizado (OCA).
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Se realizará un archivo con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la ITV.

- Asimismo, la maquinaria estará homologada según el RD 245/89 de 27 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de los silenciadores.
- No se realizarán obras ruidosas en el entorno (500 metros) de viviendas habitadas durante el período nocturno, esto es, entre las 22h-8h. Se cumplirán los límites sonoros expuestos en el Programa de Vigilancia Ambiental.

12.4 PROTECCIÓN DEL SUELO

Protección de la geología y geomorfología

Para la ejecución de la obra se emplearán canteras y vertederos autorizados.

Adecuado mantenimiento de la maquinaria

La maquinaria se mantendrá en correcto estado, realizándose las necesarias revisiones y mantenimiento.

Balizamiento preventivo

La protección de los suelos pasa por deslindar la zona de las obras impidiendo el paso de maquinaria de obra fuera de las mismas, que pudiera afectar a suelos adyacentes. No se instalarán áreas complementarias de obra, salvo las autorizadas por la Dirección Ambiental de las obras. Es importante que una vez finalizados los trabajos, se restituyan todas las zonas a su estado inicial. En todo momento se gestionarán adecuadamente los residuos, de acuerdo a lo establecido en el plan de gestión de residuos que se apruebe para la obra.

Las instalaciones auxiliares de las obras se situarán en superficies de bajo valor ambiental y baja incidencia visual.

Prevención de vertidos accidentales

Se dispondrá de material granual absorbente, tipo sepiolita o similar, para absorber posibles derrames accidentales que pudieran ocurrir de la maquinaria de obra. Asimismo se establecerá un protocolo para el repostaje de maquinaria que permita prevenir vertidos de combustible al suelo.

Reutilización de materiales procedentes de las excavaciones

Para el relleno de las excavaciones, se priorizará la reutilización del material excavado.

12.5 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Impermeabilización del foso de ataque

El foso de ataque para la ejecución de la PHD se impermeabilizará convenientemente para evitar la filtración de lodos bentonítcos en el subsuelo, que pudieran alcanzar a masas de agua subterráneas.

Instalaciones de obra

En la obra se dispondrán las casetas de obra adecuadas, baños, dotadas de los servicios necesarios y convenientemente conectadas para evitar el vertido de aguas de saneamiento.

Prohibición de acopio y vertido en los cauces

Están expresamente prohibidos los vertidos procedentes de la maquinaria de obra y de elementos de acopio y residuos a los cauces, con el objeto de que no se interrumpa el flujo hidrológico de los mismos y se produzca contaminación en los cursos de agua. Los acopios de tierra y materiales no se localizarán en zonas donde existan líneas de drenaje superficial del terreno.

Perforación en el tramo final sin lodos bentoníticos

Está terminantemente prohibido el vertido de lodos al mar. Es por ello que los últimos metros de la perforación se realizarán sin lodos, sólo con agua.

12.6 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA

Balizamiento preventivo

La principal razón para proteger la vegetación en los alrededores de la zona de obra, es por su interés botánico, paisajístico y como hábitat para la fauna.

Las obras se desarrollan en viales públicos. Sin embargo, las necesidades de espacio para la maquinaria y contenedores de la perforación, requieren, probablemente la adecuación de una superficie adicional a la existente asfaltada. Toda la superficie adicional, requerirá de una adecuación previa, puesto que es roca viva. Los métodos de adecuación serán provisionales y no destructivos, de manera que una vez finalizados los trabajos, se pueda restituir el entorno a su situación inicial. Se delimitará perfectamente la obra, impiediendose el acopio de materiales y maquinaria fuera de las zonas acondicionadas.

Control del nivel sonoro de la maquinaria

El nivel sonoro de la maquinaria y los vehículos de la obra han de estar controlados.

La maquinaria y los vehículos a emplear deberán cumplir con la legislación aplicable para cada una de las máquinas que se traten y contar con certificados actualizados de homologación expedidos por la Administración de España o de otro Estado de la CEE

Los motores de combustión interna tendrán silenciadores homologados y los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos.

12.7 PROTECCIÓN DEL PAISAJE

El proyecto ha integrado, a nivel de diseño, las medidas adecuadas para la protección del paisaje. En ese sentido se ha optado por la solución de PHD para evitar en la mayor medida posible la alteración del paisaje.

12.8 EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS

Se restaurará el viario local afectado. Se utilizará la mayor cantidad posible de mano de obra local.

Señalización

Con el fin de que la población esté informada de las obras se colocarán carteles informativos. Asimismo, las obras estarán adecuadamente señalizadas y ello sobre todo porque la ejecución de toda obra civil produce unos impactos sobre la población circundante que puede disminuirse mediante una adecuada señalización de las obras.

Mantenimiento de los usos del suelo

Durante la ejecución de las obras se aplicarán las medidas adecuadas para mantener, cuando sea posible, los usos del suelo que puedan verse afectados por la ejecución de las obras.

12.9 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN. GESTIÓN DE RESIDUOS

Durante la fase de construcción es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia, y que se recoge en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la

producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Además, será de aplicación el conjunto de normativa Autonómica y del Ayuntamiento de Mahón relativa a la gestión de residuos.

Los residuos se dividen en estos tipos:

- Residuos tóxicos y peligrosos (RTP)
- Residuos de construcción y demolición (RCD)
- Residuos sólidos urbanos (RSU)

12.9.1 GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS (RTP)

Los residuos peligrosos son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes que los hayan contenido y los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria.

Esta medida se refiere a la protección de la calidad del agua, y también del suelo, por parte de los aceites usados,

Debido a los necesarios cambios de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria, el contratista se convierte en productor de residuos tóxicos y peligrosos, debiendo gestionar correctamente dichos residuos y por lo tanto los aceites usados deben ser recogidos y entregados a un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.

Los aceites deben almacenarse correctamente, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos y utilizando instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión y que sean accesibles a los vehículos encargados de recogerlos.

Los aceites usados se entregarán a persona autorizada para la recogida o bien serán recogidos por el contratista, con la debida autorización, que los llevará hasta el lugar de gestión autorizado.

El contratista adjudicatario de la realización de la obra podrá recabar información a este respecto al gestor autorizado correspondiente.

Una medida complementaria a la gestión de los aceites y necesaria para su correcto funcionamiento es que las superficies de las instalaciones auxiliares donde se realicen cambios de aceites u otras actividades que generen posibilidad de aceites al medio, sean revestidas con una solera de hormigón para que los aceites no contaminen el suelo y puedan ser recogidos con facilidad.

En caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos, se informará inmediatamente a la Administración Pública competente.

Cuando se hayan vertido estos materiales será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación de acuerdo con la naturaleza del vertido. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.

12.9.2 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Se entiende por residuo de construcción y demolición (RCD) como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

El Real Decreto 105/2008, establece la obligatoriedad de llevar a cabo un estudio de gestión de residuos en fase de redacción de proyecto que sirva de base para la elaboración de un plan de gestión de residuos de construcción y demolición durante la ejecución.

La gestión de los RCD así como los RSU comprende las fases de prerrecogida selectiva, recogida, transporte y tratamiento.

La fase de recogida comprende el conjunto de operaciones que se realizan desde que los residuos son presentados hasta que son descargados en el centro de tratamiento. En la obra la operación la llevará a cabo una empresa autorizada, siendo deseable que pudiera ser la misma empresa que realiza la recogida en el municipio de Alaior. Para el caso de los materiales preseleccionados para su reciclaje, se contactará también con las empresas que operan en la zona.

12.9.3 RESIDUOS INERTES DE OBRA

Son un tipo de residuo de construcción y demolición RCD. Se trata fundamentalmente de tierras y rocas y serán llevados directamente a cantera después de procurar su mayor utilización en el relleno de las zanjas u otros menesteres.

13 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

13.1 EXIGENCIA LEGAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un requisito imprescindible para el cumplimiento de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tal y como se señala en su anexo VI, punto 1. Contenido

El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto e.n la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto

13.2 OBJETIVOS

- Controlar la correcta ejecución de las medidas ambientales previstas en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar a Conselleria de Medi Ambient sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse a la Conselleria de Medi Ambient.
- Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.

13.3 OBSERVACIÓN

De forma previa a la ejecución de las obras y teniendo presente la declaración de impacto ambiental del proyecto deberá ser completado el presente programa de vigilancia ambiental incluyendo en cada control la siguiente información:

- Nombre del control
- Objetivos
- Actuaciones
- Lugar de inspección
- Parámetros de control y umbrales
- Periodicidad de la inspección
- Medidas de prevención y corrección
- Documentación a generar (Fichas de seguimiento)
- Recursos necesarios

13.4 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El promotor designará un Director Ambiental, durante la ejecución de las obras que se encargue del seguimiento y vigilancia ambiental de las mismas.

Entre otras, sus funciones serán:

- Elaborar los informes sobre la afección de las diferentes actividades de las obras sobre el medio ambiente.

- Asesorar a la Dirección de Obra sobre cualquier aspecto medioambiental y sobre las correcciones o modificaciones que se introduzcan durante la ejecución de las obras.
- Notificar cualquier incidente o accidente ocurrido durante la ejecución de las obras que pudieran repercutir en el medio ambiente.
- Vigilar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas, según el Estudio de Impacto Ambiental.

El contratista, por su parte, nombrará un responsable técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras y en las condiciones de ejecución.

13.5 METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

13.5.1 SISTEMA DE GESTIÓN MEDIAMBIENTAL

Se implantará y cumplimentará en la obra un sistema de gestión medioambiental según la norma ISO-14000.

13.5.2 PROGRAMA Y SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS AMBIENTALES Y DE LA ACTIVIDAD DE OBRA

La programación y el desarrollo de la actividad de obra recogerán las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se establecen para la reducción de los riesgos ambientales. Así se programarán las medidas preventivas al inicio de las obras, medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra, controles de las tareas de obra y medidas asociadas a la finalización de la obra.

13.5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA

De forma previa al comienzo de las obras, el contratista presentará un plan de obra en el que se detallarán para su aprobación por el director de obra, precedida por su consulta al equipo de vigilancia ambiental, las áreas a utilizar por las instalaciones auxiliares, evitándose las zonas proscritas.

Antes del inicio de la obra, se garantizarán que los balizamientos de protección definidos.

Finalmente, como tarea previa al inicio de la actividad de obra se incluye la preparación de las instalaciones auxiliares de obra y la elaboración de planes y proyectos de recuperación ambiental de acuerdo a las exigencias ambientales establecidas para estas instalaciones, que abarcan:

- Diseño de un sistema de almacenamiento y retirada de los distintos tipos de residuos en obra, inertes, asimilables a urbanos, peligrosos, etc., según los criterios establecidos en el estudio de gestión de residuos del presente proyecto, y del plan de gestión de residuos que finalmente se apruebe para la obra.
- Plan de retirada, limpieza y restauración de las zonas de instalaciones auxiliares.
- Formación e información a los trabajadores en materia medioambiental específica de la obra.

13.6 CONTROLES DE LAS TAREAS DE OBRA

El programa de vigilancia ambiental consta de una serie de controles que se han de observar y cumplimentar. Para asegurar la correcta ubicación y funcionamiento de las medidas protectoras y correctoras y asimismo, controlar los impactos, tanto los previstos como los imprevistos, se establecen los parámetros del medio a analizar y la periodicidad de las comprobaciones.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores, los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

El seguimiento abarca a las medidas preventivas y correctoras, así como el control de los parámetros indicadores de la eficacia de las mismas, su evolución y arraigo, tanto en la fase de obra, como en la fase explotación durante el periodo de garantía.

Los controles a efectuar durante las obras serán, como mínimo, los siguientes:

- Control en cada cambio de aceite de la maquinaria del reglaje de motores y de la comprobación del estado de los silenciadores de los motores. La empresa contratista de la obra deberá aportar los comprobantes de realización de estas operaciones en su maquinaria.
- Control semanal de la gestión de los residuos de obra que se generen.
- Control mensual de la gestión de los residuos de aceites y lubricantes de la maquinaria de obra.
- Control diario de la zona de obras sobre derrames de lubricantes, combustibles u otro tipo de residuos.
- Control mensual del mantenimiento de los acopios de suelo.
- Control semanal de que la zona afectada por las obras se ciñe a la indicada en el proyecto.
- Control diario de la reposición de las servidumbres de paso, usos del suelo y servicios afectados por las obras, así como la señalización de obra.
- Control del ruido, durante la ejecución de los trabajos de la PHD, así como demoliciones.

13.6.1 MEDIDAS ASOCIADAS A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA

En el último período de la actividad de obra se procederá al levantamiento de las instalaciones auxiliares, una vez que éstas no sean ya necesarias. Se retirarán los residuos, limpiándose los terrenos y procediéndose a retirada de todos los materiales, procediéndose la restitución de la zona a su estado original.

13.7 INFORMES

13.7.1 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD

Los tipos de informes y su periodicidad vendrán marcados por el Programa de Vigilancia y la Declaración de Impacto Ambiental. En principio, y sin perjuicio de lo expuesto en los anteriores documentos, que prevalecerá en todo caso, se pueden plantear los siguientes informes:

Informes ordinarios

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será trimestral.

Informes extraordinarios

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

Informes específicos

Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por la Evaluación de Impacto Ambiental:

- Informe de medidas de protección realizadas en materia de contaminación acústica, acompañado del resultado de las primeras mediciones acústicas efectuadas.
- Informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento. El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos durante la obra. Asimismo, incluirá una copia de todos los albaranes correspondientes a la correcta gestión de resiudos
- , tanto en la fase primera como en la segunda.

13.7.2 CONTENIDO DE LOS INFORMES

Se incluirá en los mismos solo aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe, que serán los exigidos en el Programa de Vigilancia y su correspondiente Autorización Ambiental.

En los informes se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y, en su caso, los modelos de fichas pertinentes cumplimentados.

El informe incluirá unas conclusiones sobre las actuaciones desarrolladas y el desarrollo de las obras.

El informe final será un resumen de todos los informes y actuaciones del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, incluyendo, para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento unas conclusiones. Se incluirá una conclusión final sobre el cumplimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental.

14 ESTUDIO DE REPERCUSIONES AMBIENTALES

14.1 INTRODUCCIÓN

Se redacta este documento "RED NATURA 2000" o "ESTUDIO DE REPERCUSIONES AMBIENTALES" en cumplimiento de la legislación vigente. En concreto, el artículo 39 de la Ley 5/2005 (CAIB; texto consolidado a 20 de agosto de 2016) establece:

"Artículo 39 Evaluación de repercusiones

1. Las repercusiones de los planes, los programas y los proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un lugar Red Natura 2000, o sin que sean necesarios para su gestión, puedan afectar de manera apreciable los lugares o espacios mencionados, ya sean individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se evaluarán dentro de los procedimientos que prevén la Ley 21/2013 y la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del lugar, de conformidad con lo que dispone la Ley 42/2007.

2. En el caso de los planes, los programas o los proyectos sujetos a la evaluación ambiental por el hecho de estar ubicados en un lugar Red Natura 2000, antes de la solicitud de inicio de la evaluación ambiental, la dirección general competente en materia de la Red Natura 2000, y como actuaciones previas, determinará si el plan, el programa o el proyecto:

- a) Tiene relación directa con la gestión del lugar Red Natura 2000 o es necesario para su gestión. Salvo circunstancias especiales que consten en el expediente, se considera que el plan, el programa o el proyecto tiene una relación directa con la gestión del lugar o es necesario para su gestión cuando representa una ejecución o un desarrollo de las medidas o las acciones que contiene el plan de gestión del lugar en cuestión.
- b) Puede afectar al lugar de manera apreciable, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos.

3. Con la finalidad que prevé el apartado anterior, el órgano promotor presentará ante el órgano sustantivo una solicitud sobre si el plan, el programa o el proyecto tiene relación directa con la gestión del lugar o es necesario para su gestión o sobre si puede afectar al lugar de manera apreciable.

A la solicitud se adjuntará una copia del plan, el programa o el proyecto y un documento que contenga, como mínimo, la información siguiente: la descripción y la localización del plan, el programa o el proyecto y de todas las acciones susceptibles de producir impactos, la descripción del medio afectado, los impactos principales que se prevén sobre el medio ambiente teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio y las medidas correctoras o protectoras para minimizarlos.

El órgano sustantivo remitirá a la dirección general competente en materia de la Red Natura 2000 la solicitud y la documentación mencionada.

4. La dirección general competente en materia de la Red Natura 2000, con el informe técnico previo, dictará la resolución que certifica si el plan, el programa o el proyecto tiene relación directa con la gestión del lugar Red Natura 2000 y si lo puede afectar de manera apreciable, en el plazo de dos meses desde la entrada de la solicitud en el registro del órgano competente para dictarla.

En el caso de que se aprecie que los planes, los programas o los proyectos pueden afectar al lugar, la resolución puede manifestar, de manera motivada que, a su criterio, el plan, el programa o el proyecto es manifiestamente inviable, por razones ambientales o porque se trata de un supuesto sustancialmente análogo a algún otro sobre el que el órgano ambiental ya ha emitido un informe desfavorable o un acuerdo de inadmisión por razones ambientales.

5. Si la resolución certifica que el plan, el programa o el proyecto tiene relación con la gestión del lugar o no afecta al lugar de manera apreciable, esta circunstancia se comunicará al órgano sustantivo y el procedimiento se considerará concluido.

6. Si la resolución certifica una afección apreciable posible, se seguirán los siguientes trámites:

- a) Si la resolución se limita a certificar una afección apreciable posible, se comunicará al órgano sustantivo, y se instará al promotor a presentar, ante el órgano sustantivo, la solicitud de inicio de la evaluación ambiental y la documentación anexa, que debe incluir el estudio de las repercusiones ambientales, de acuerdo con las previsiones de la Ley 21/2013 y la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears.

- b) Si la resolución determina, además, que, a su criterio, el plan, el programa o el proyecto es manifiestamente inviable por las razones mencionadas, también se comunicará al órgano ambiental que corresponda.

La resolución, en caso de que corresponda a la Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears, incluirá el acuerdo de elevar al órgano ambiental una propuesta de informe desfavorable y entregarle una copia íntegra del expediente. El órgano ambiental dará audiencia al promotor y al órgano sustantivo sobre la propuesta, para que en el plazo de diez días puedan presentar las alegaciones, los documentos y las informaciones que estimen oportunos. Una vez haya transcurrido ese plazo, el órgano ambiental puede resolver informar desfavorablemente sobre el plan, el programa o el proyecto por las razones que figuran en la resolución de certificación, u optar, motivadamente, por instar al promotor a presentar, ante el órgano sustantivo, la solicitud de inicio de la evaluación ambiental y la documentación anexa, que debe incluir el estudio de las repercusiones ambientales, de acuerdo con lo que prevén la Ley 21/2013 y la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears.

7. La resolución que certifica la afección o la no afección apreciable no puede ser objeto de recurso, sin perjuicio de los recursos que, en su caso, sean procedentes en las vías administrativa y judicial contra el acto por el que se autoriza el proyecto, el plan o el programa.

El informe del órgano ambiental mencionado en el apartado 6 de este artículo no puede ser objeto de recurso, sin perjuicio de los recursos que, en su caso, sean procedentes en las vías administrativa y judicial contra el acto por el que se autoriza el proyecto, el plan o el programa.

8. En el caso de proyectos o actividades sujetas a la declaración responsable o la comunicación previa, las funciones atribuidas al órgano sustantivo corresponden al órgano competente de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca.

9. El consejero competente en materia de medio ambiente puede dictar instrucciones sobre el procedimiento y las pautas de interpretación de la norma, con la finalidad de agilizar las tramitaciones y unificar los criterios interpretativos."

Para la redacción de este documento se ha seguido la metodología descrita en "CRITERIOS GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS QUE PUEDAN AFECTAR A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000" del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de diciembre de 2009, teniendo en cuenta las diferentes actualizaciones que ha tenido la legislación hasta la fecha de hoy.

14.2 INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES NATURA 2000

Se desarrolla a continuación información detallada sobre los lugares Red Natura 2000 que podrían verse afectados por las obras, en cumplimiento del punto 5 del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

5. Cuantificación y evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000.

En el caso de espacios Red Natura 2000 se cuantificarán singularmente las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies que motivaron su designación:

Estructura y función de los componentes del sistema ecológico e identificación de los procesos ecológicos esenciales del lugar.
Área, representatividad y estado de conservación de los hábitats prioritarios y no prioritarios del lugar.
Tamaño de la población, grado de aislamiento, ecotipos o poblaciones localmente adaptadas, grupo genético, estructura de edades y estado de conservación de las especies presentes en el lugar en cuestión.
Importancia relativa del lugar en la región biogeográfica y en la coherencia de la red Natura 2000.
Otros elementos y funciones ecológicas identificadas en el lugar.

En proyecto se desarrolla dentro del LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA y cerca de los límites de la ZEPA ES0000522 Espacio marino del sureste de Menorca

14.2.1 LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA

El LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA se aprobó mediante la orden AAA/1299/2014, de 9 de julio, junto con otras dos LIC. Se publicó en el BOE de 21 de julio de 2014.

El texto describe:

"*El Canal de Menorca se sitúa entre las islas de Mallorca y Menorca, en el archipiélago Balear y está formado por una plataforma continental subhorizontal con profundidades medias de 80m y una profundidad máxima de 130 m. Presenta una pendiente suave hacia el noroeste, estando limitada al norte y al sur por taludes pronunciados. Los fondos de esta plataforma presentan una alternancia de fondos sedimentarios detríticos calcáreos de origen biogénico, formados por arenas, cascajos y gravas. En la plataforma también se dan en grandes extensiones los fondos de rodolitos o fondos de mäerl, formados por el crecimiento de algas calcáreas de vida libre, y en ocasiones, con especies similares a las que forman el coralígeno, que constituyen uno de los hábitats de mayor biodiversidad del Canal. En las áreas colindantes con la costa del piso infralitoral, se dan praderas de la fanerógama marina Posidonia oceanica sobre fondos arenosos y afloramientos rocosos.*

Esta zona alberga especies de interés para la conservación incluídas en los anexos II y III del convenio de Barcelona para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo y el anexo IV de la Directiva Hábitats. También es destacable la presencia de especies para las que no existe cita previa en el canal de Menorca, junto con probablemente 4 especies nuevas pendientes de descripción. Asimismo, en los fondos de la plataforma continental media y externa, borde plataforma y talud superior se dan comunidades que conforman el hábitat de interés comunitario 1170 Arrefices".

El ámbito del LIC es el siguiente:

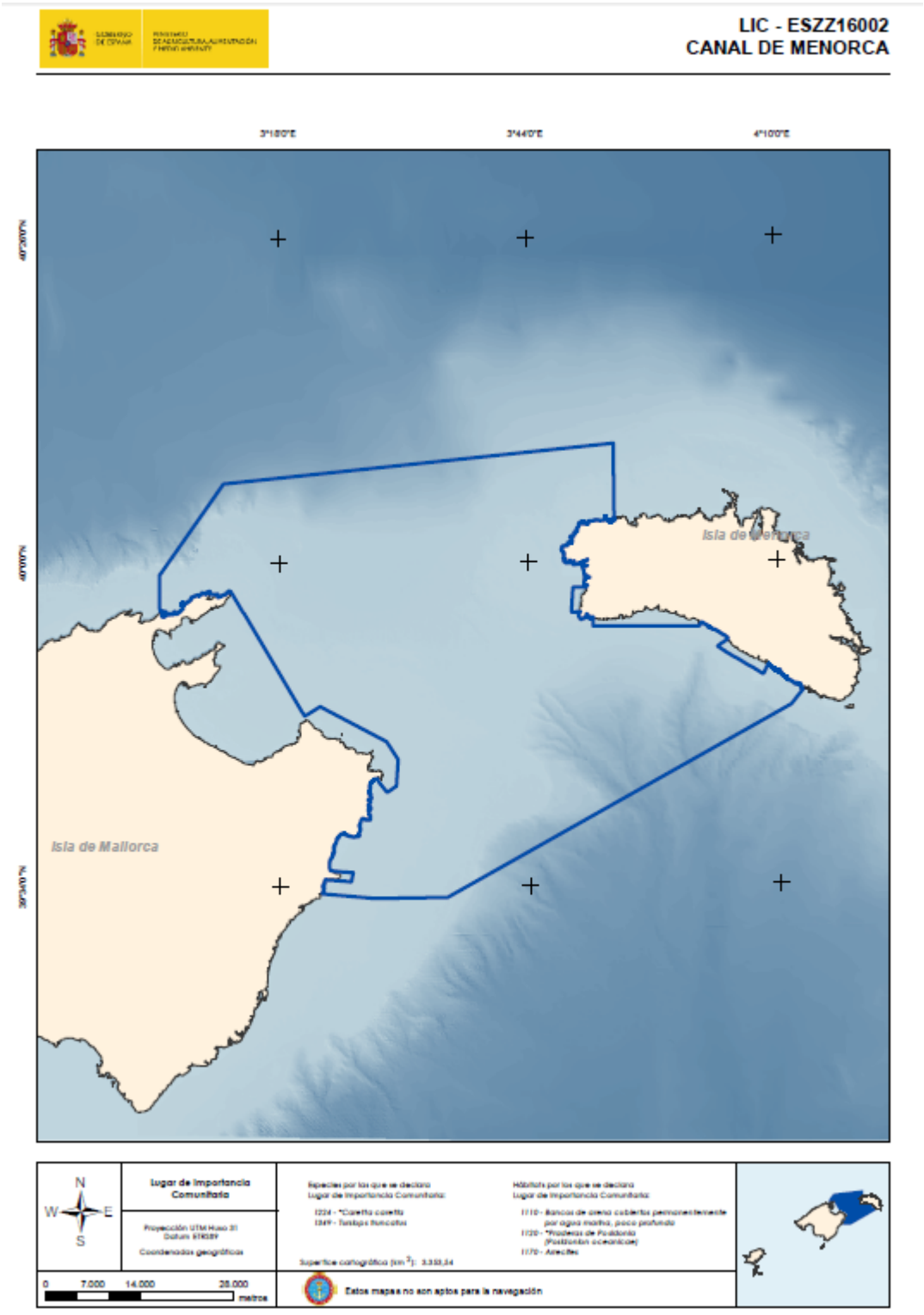


Imagen 8: Cartografía LIC canal de Menorca

En detalle sobre el área de trabajo, se puede comprobar que todo el entorno marino de la obra está dentro de esta zona LIC

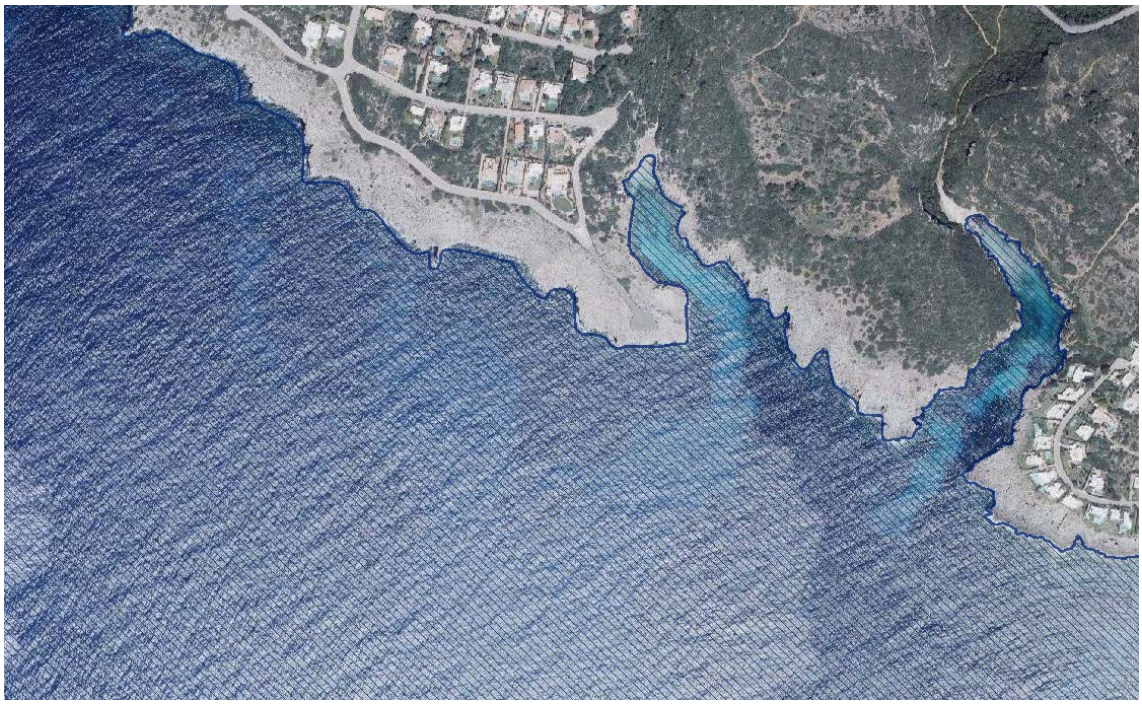


Imagen 9. Todo el área donde se desarrolla el proyecto está dentro del LIC Canal de Menorca

Los hábitats y especies por los que se proponen los Lugares de Importancia Comunitaria son:

NOMBRE	CÓDIGO LIC	Hábitats anexo I	Especies anexo II
Canal de Menorca	ESZZ16002	1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda. 1120 Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*)[6] 1170 Arrefices	1224 *Caretta Caretta*[7] 1349 *Tursiops truncatus*

Todos los hábitats presentes en la zona estudiada de la plataforma del Canal de Menorca pertenecen al denominado piso circalitoral y batial. La zona circalitoral se define como la zona o franja de los fondos marinos donde existe luz atenuada con una marcada dominancia de las longitudes de onda del azul y donde el hidrodinamismo se ha suavizado respecto a las zonas menos profundas, aunque pueden existir fuertes corrientes. Las aguas son constantemente frías. Estas condiciones provocan que las algas blandas vayan desapareciendo, favoreciendo el desarrollo de las algas calcáreas (crecen en ese rango de intensidad luminosa menor) y la implantación de organismos suspensívoros. Dependiendo de las características relacionadas con la luminosidad que llega al fondo y la turbidez, el circalitoral puede ser más o menos amplio, pudiendo aparecer desde los 30 m de profundidad.

La zona batial se desarrolla desde el borde de la plataforma y el talud continental. En general las comunidades descritas en la cornisa norte del canal son más diversas y presentan abundancias mayores que las del sur.

[6] Hábitat de interés comunitario con carácter prioritario.

[7] Especie de interés comunitario con carácter prioritario.

Entre los hábitats y comunidades de **sustratos blandos** o no consolidados presentes en los fondos circalitorales del canal de Menorca entre 50 y 100 m de profundidad, se encuentran las **Comunidades de Arenas Mixtas sin cobertura vegetal** y con especial interés para su protección los **Fondos Detríticos Costeros dominados por Macrofitos**, bien representados por fondos de rodolitos o mäerl, detrítico con las algas rodofíceas *Osmundaria volubilis* y *Peyssonnelia* rosa-marina y muy bien representados también la asociación en este tipo de fondos con el alga feofícea Laminaria rodriguezii. Estas biocenosis son de mucha relevancia y su conservación tiene especial interés.

Dentro del LIC propuesto, en las áreas colindantes con la costa del piso **infralitoral**, se presenta el **hábitat 1120** de la Directiva, caracterizado por la presencia de praderas de la **fanerógama marina *Posidonia oceanica***. Éstas se presentan tanto sobre fondos arenosos litorales como sobre afloramientos rocosos.

Entre los hábitats de **sustratos duros** o rocosos, en la zona entre 50 y 100 m de profundidad se presenta la biocenosis del **Circalitoral Rocoso y otros sustratos duros** que se recogen dentro del **hábitat 1170** de la Directiva denominado **Arrecifes**. Caracterizan estos hábitats las comunidades de **Coralígeno sobre roca** y las formaciones de **Coralígeno de plataforma**.

En la zona del canal de Menorca entre 50 y 100 m de profundidad, han aparecido de manera más puntual otras especies de interés para su conservación. Algas como *Sphaerococcus rhizaphylloides* y las especies del género *Cystoseira* incluidas en el Anexo II del convenio de Barcelona. Las especies de Cystoseira más ampliamente distribuidas en la zona de estudio son C. *spinosa* y C. *zosteroides*. Las esponjas *Axinella polypoides* y *Spongia lamella,* incluidas en los anexos II y III del convenio de Barcelona respectivamente, se localizan principalmente en fondos de coralígeno, donde pueden alcanzar un gran tamaño. En este tipo de fondos se encuentran también otras especies del Anexo II del convenio de Barcelona, con una presencia muy puntual, como son el gasterópodo *Ranella olearia* y el erizo de mar *Centrostephanus longispinus*, esta última también incluida en el Anexo IV de la Directiva Hábitats. Además de estas especies en peligro o amenazadas, en la zona del canal de Menorca también hay especies cuya explotación debe regularse, de acuerdo al Anexo III del convenio de Barcelona. Son todas especies comerciales entre las que destacan: *Palinurus elephas* o langosta común, que es una especie objetivo de la pesquería artesanal; *Homarus gammarus* o bogavante; *Maja squinado* o centollo; *Raja alba*, que junto a otras especies del mismo género se comercializan bajo el nombre de ratjada; y *Scyllarides latus* o zapatilla, también incluida en el Anexo V de la Directiva Hábitats.

En los fondos de la plataforma continental media y externa, borde de plataforma y talud superior entre los 100 y 400 m de profundidad, se han caracterizado ocho comunidades bentónicas que corresponden a comunidades sobre sustratos de arenas, y mäerl, comunidades sobre sustratos duros o mixtos que corresponderían al **hábitat 1170** de la Directiva (fondos de roca y mixtos).

Entre las Comunidades sobre fondos de arena en los flancos NO y SE de la plataforma del Canal (110 - 300 m) aparece la **Comunidad de fondos de arenas gruesas del final de la plataforma continental** dominada por el braquiópodo *Gryphus vitreus* y el poliqueto *Lanice conchilega*. Con una diversidad alta y especies acompañantes como *Funiculina quadrangularis*, una especie indeterminada del genero *Ophiura*, los ceriantarios *Cerianthus membranaceus* y una especie indeterminada del genero *Arachnanthus*. Localmente se ha observado que *G. vitreus, Ophiura sp*. y *Arachnanthus sp*. pueden formar facies. La **Comunidad de fondos de arena de la zona media de la plataforma continental dominada** por el crinoideo *Leptometra phalangium*, y como especie acompañante el *penatuláceo Funiculina quadrangularis.*

Comunidad de fondos de arena fina y fangosa de la zona media de la plataforma continental (100 y 140 m). Comunidad dominada por la esponja *Thenea muricata* y el penatuláceo *Virgularia mirabilis.* Ambas especies presentan una distribución continua a lo largo de los fondos de la plataforma sin generar agregaciones locales. Entre las especies acompañantes se encuentran las colonias de penatuláceos *Pennatula rubra*, *Veretillium cynomorium* y el alcionario *Alcyonium palmatum*, siempre de forma aislada y sin formar agregaciones.

Asociadas a las comunidades sobre sustratos de arenas se ha podido observar la presencia de distintas especies de valor comercial como la merluza *Merlucius merlucius*, el rape *Lophius sp*., el salmonete *Mullus barbatus*, el camarón de fondo *Plesionika narval* y ocasionalmente langosta mora *Palinurus mauritanicus* y el centollo de fondo *Paromola cuvieri.*

Las **Comunidades sobre fondos rocosos** se presentan en un rango batimétrico muy amplio (90 a 330 m).

En el flanco norte del Canal aparece la **Comunidad de los fondos rocosos del final del talud continental**. Muy extensa, cerca del Cabo de Formentor (100-240 m) en el borde de la plataforma y el inicio del talud continental. En fondos rocosos subhorizontales están dominados por las gorgonias *Viminella flagellum* (120 – 180 m) y Eunicella sp. La fauna acompañante es muy diversa con gorgonias, antipatarios, esponjas y alcionáceos. En fondos rocosos verticales. Dominan las esponjas incrustantes, Auletta sp predomina a profundidades de 120-140 m., mientras que *Hamacantha sp*. predomina entre 180 y 240 m metros de profundidad. Ambas especies aparecen acompañadas por otras especies de esponjas incrustantes (*Hexadella sp*.) y no incrustantes (*Poecillastra compressa*, *Phakellia robusta*) y antozoos del género *Caryophyllia*. Esta zona presenta muy pocas evidencias de impactos derivados de la pesca.

En el flanco sur y cabecera del cañón de Son Bou se presenta igualmente la **Comunidad de los fondos rocosos** del final del talud continental entre los 90 y 150 m dominada por el coral negro *Antipathella subpinnata* y gorgonias del género *Eunicella*, así como una pequeña área de coralígeno. Entre los 130 y 140m de profundidad, cuando los fondos están recubiertos de arenas gruesas, gravas y guijarros, la comunidad está dominada por el antozoo *Nidalia studeri* y la gorgonia *Callogorgia verticillata* acompañadas de otras gorgonias como *Villogorgia bebrycoides* y *Muriceides lepida* y esponjas como *Poecillastra compressa* y *Axinella sp*.

Como mencionamos antes, el **Coralígeno de aguas profundas** aparece en una pequeña área 110m de profundidad en una pared vertical. Las especies dominantes son los octocoralarios *Paramuricea clavata* y *Corallium rubrum.*

Tanto en las vertientes norte y sur del Canal entre 240 y 330 m aparece la **Comunidad de profundidad de los fondos rocosos del talud continental** dominada por el antipatario *Leiopathes glaberrima*, el coral *Dendrophyllia cornigera* y las esponjas *Hamacantha sp., Haliclona sp*. y *Phakellia robusta.*

Asociadas a las comunidades sobre fondos rocosos se ha observado la presencia de distintas especies de valor comercial como la cherna *Epinephelus aeneus*, la brótola Phycis physis, el salmonete Mullus surmuletus, la langosta Palinurus elephas o el camarón de fondo Plesionika narval. En general, en las comunidades de la vertiente sur se ha observado una mayor presencia de artes de pesca perdidos.

Además sobre fondos rocosos del borde de la plataforma continental más o menos colmatados por sedimentos se ha identificado la **Comunidad sobre fondos mixtos de la plataforma** al final de la plataforma continental al este del cabo de Formentor, entre 90 y 110 m de profundidad. Sobre sustratos mixtos (rodolitos de maërl, afloramientos rocosos subhorizontales y franjas de gravas y arenas gruesas) dominan esponjas (*Haliclona mediterranea, Auletta sp*. y *Hamacantha sp*), todas distribuidas de manera uniforme pero *H. mediterranea* forma densas agrupaciones en algunas zonas en las que se podría definir como una facies de la comunidad. Numerosas especies acompañantes como esponjas (*Aaptos aptos*, *Poecillastra compressa*), poliquetos (*Salmacina dysteri*), gorgonias (*Paramuricea macrospina* y *Eunicella sp*.) y un alcionario del género Daniela.

Otra forma de esta comunidad pero localizada en ambas vertientes de la plataforma y ya al comienzo del talud continental a 120 m y que se extiende hasta 250 m, principalmente sobre sustrato de arenas gruesas y gravas, también guijarros y bloques rocosos, está domina el alcionario *Chyronephthia sp*. las gorgonias *Swiftia pallida, Bebryce mollis* y el poliqueto *Lanice conchilega* y como especies acompañantes se presentan corales (*Dendrophyllia cornigera*), la gorgonia *Eunicella sp*. y esponjas (*Poecillastra compressa, Phakellia robusta, Axinella sp., Hamacantha sp*. y *Euripon sp.).*

También es destacable la presencia de especies para las que no existe cita previa en el Canal de Menorca, junto con probablemente 4 especies nuevas pendientes de descripción (3 alcionáceos y 1

esponja). Están en proceso varios estudios taxonómicos para terminar la identificación y descripción de algunas de las especies encontradas en las exploraciones con vídeo submarino.

ACTIVIDADES Y HÁBITATS BENTÓNICOS DEL CANAL DE MENORCA

La mayor presión de uso y causa de efectos negativos de hábitats especialmente sensibles y vulnerables como praderas de Pradera. Oceanica, maërl, coralígeno o los lechos de laminariales, ampliamente representados en el canal de Menorca es la actividad pesquera de arrastre de fondo. La pesca artesanal, principalmente trasmallo y palangre de fondo, también es intensa en el canal de Menorca, afectando especies objetivo como la langosta, el mero y diversas especies de espáridos.

El mayor esfuerzo de pesca de arrastre de fondo se realiza en el estrato del talud medio, entre 500 y 800 m de profundidad, donde la especie objetivo es la gamba roja *Aristeus antennatus.* Le sigue el esfuerzo realizado en el estrato del talud superficial, entre 200 y 500 metros de profundidad, cuya especie objetivo es la cigala *Nephrops norvegicus* y en la plataforma superficial entre 50 y 100 m de profundidad, cuya especie objetivo es el salmonete *Mullus surmuletus*. El estrato de profundidad con menor esfuerzo de pesca es el de la plataforma profunda entre 100 y 200 m de profundidad, donde la especie objetivo es la merluza *Merluccius merluccius*.

Además de la flota de arrastre mencionada, en el canal de Menorca trabajan actualmente 92 barcos de pesca artesanal de cinco cofradías: Cala Rajada (16 barcos), Alcudia (27 barcos), Pollença (13 barcos), Ciutadella (18 barcos) y Maó (18 barcos), representando el 85% del total de la flota profesional que opera en la zona. Exceptuando dos embarcaciones de la cofradía de Alcudia que están despachadas como modalidad de palangre de fondo durante todo el año, el resto de la flota está despachada para la modalidad de artes menores. Excepcionalmente, y durante algunos meses del año, algunas embarcaciones piden el cambio de modalidad de artes menores a modalidad de palangre de fondo.

Las pesquerías artesanales que en determinadas circunstancias pueden afectar negativamente los ecosistemas bentónicos vulnerables del canal de Menorca son las de trasmallo de langosta y las de palangre de fondo.

Existen otras pesquerías importantes como la de la lampuga, que es una pesquería en la que se utiliza un cerco pelágico pero que emplea el fondeo de diversas estructuras agregadoras de peces a lo largo de todo el canal de Menorca para concentrar los cardúmenes de lampuga y cuyo impacto se puede considerar inapreciable. Las zonas donde se produce una mayor actividad de pesca artesanal mediante los artes de trasmallo y palangre son áreas que se corresponden con afloramientos rocosos y fondos de coralígeno, cascajo y maërl.

LAS ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES DEL CANAL DE MENORCA

El canal de Menorca representa probablemente la principal área de alimentación para aves marinas en el ámbito de Baleares, con números importantes de pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) y gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). En la costa adyacente se encuentran colonias de estas cuatro especies, destacando la mayor colonia de pardela cenicienta de las islas Baleares. La población de cormorán moñudo, que supera las 600 parejas, es también importante (más de un tercio de la población española mediterránea). Otras especies de interés son la pardela mediterránea (*Pufinus yelkouan*) con presencia regular y posible cría en Menorca, y el fumarel común (*Chlidonias niger*) en migración.

La zona parece especialmente importante entre finales de invierno y principios de otoño, época reproductora de la mayoría de especies, aunque el cormorán moñudo es sedentario en la zona y la pardela balear se encuentra presente casi todos los meses del año.

Entre las actividades que pueden presentar incidencia sobre las poblaciones de aves marinas, la principal es la pesca tanto profesional como de recreo. Especialmente capturas accidentales en palangres (pardelas) y redes fijas (cormorán), así como en artes de recreo (gaviota de Audouin, pardelas y cormorán). También es importante como fuente de posibles impactos el desarrollo y las actividades

recreativas en el litoral y en menor medida tráfico marítimo y la posible instalación de parques eólicos marinos

Habría que considerar y aplicar medidas de mitigación no restrictivas, para reducir capturas accidentales (palangre, redes fijas y valoración de aparejos y modalidades de pesca recreativa), un mayor rigor en medidas sectoriales vigentes como la vigilancia sobre contaminación y restricciones o exclusión de parques eólicos, debiendo valorar cada caso concreto de los tipos y características de las actividades recreativas en el litoral.

HABITATS 1110 BANCOS DE ARENA, 1120 PRADERAS DE POSIDONIA Y 1170 ARRECIFES

Los hábitats por los que se propone el LIC Canal de Menorca son:

Hábitats anexo I
1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.
1120 Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*)[8]
1170 Arrecifes

Praderas de posidonia en la zona de la actuación

Según información que facilita IDEIB e IDE Menorca, la distribución de praderas de Posidonia sería la siguiente:



Imagen 15. Distribución de Posidonia según IDE Menorca

[8] Hábitat de interés comunitario con carácter prioritario.

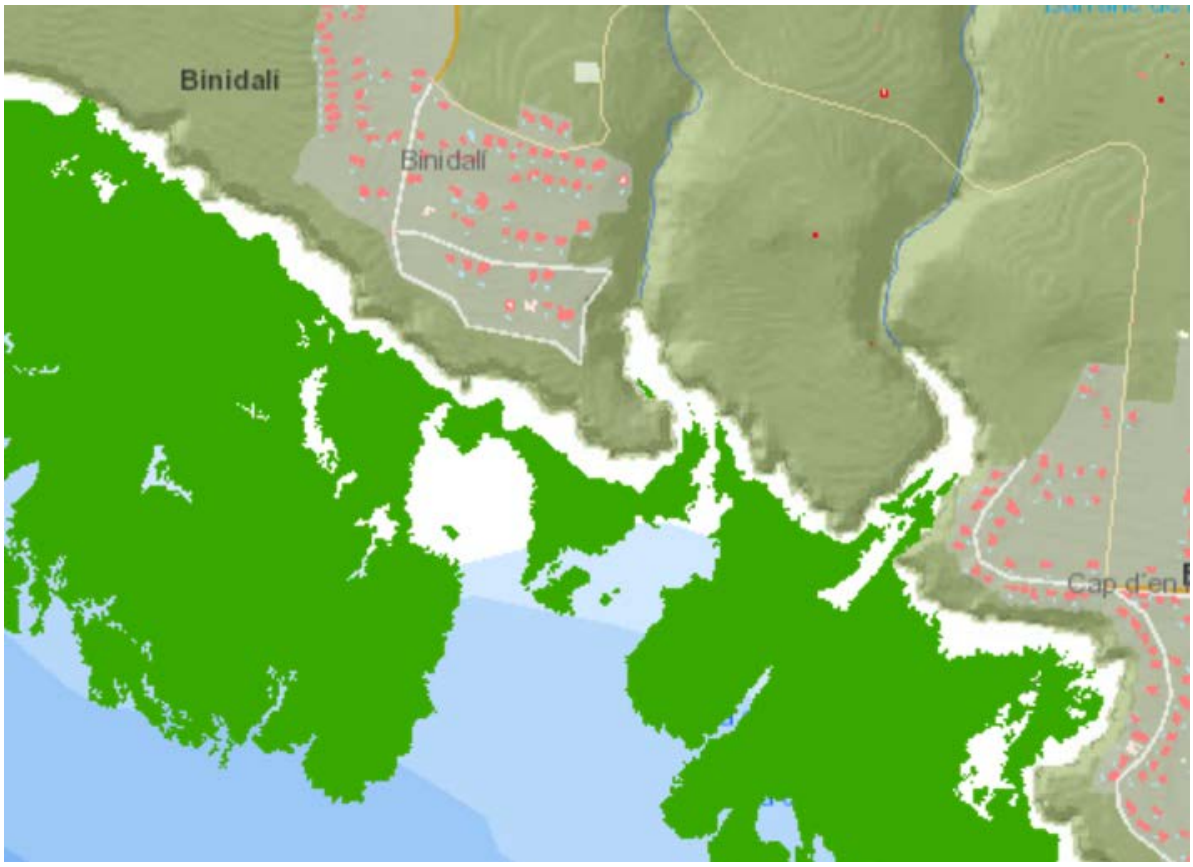


Imagen 16. Distribución de Posidonia según IDEIB

Como se puede comprobar, los límites de las praderas coinciden esencialmente en ambas fuentes de información en el área que nos ocupa, frente a los acantilados de Binidalí. Sin embargo, en los estudios de campo [9]en el ámbito del proyecto, se pudo delimitar con mayor detalle las praderas de posidonia y el fondo de arena:

[9] Extraído del documento *Evaluación de la calidad ambiental del medio marino en cala Binidalí y su entorno inmediato*, de CBBA, mayo 2008. Incluido como anexo en proyecto ejecutivo del emisario submarino de la EDAR de Binidalí

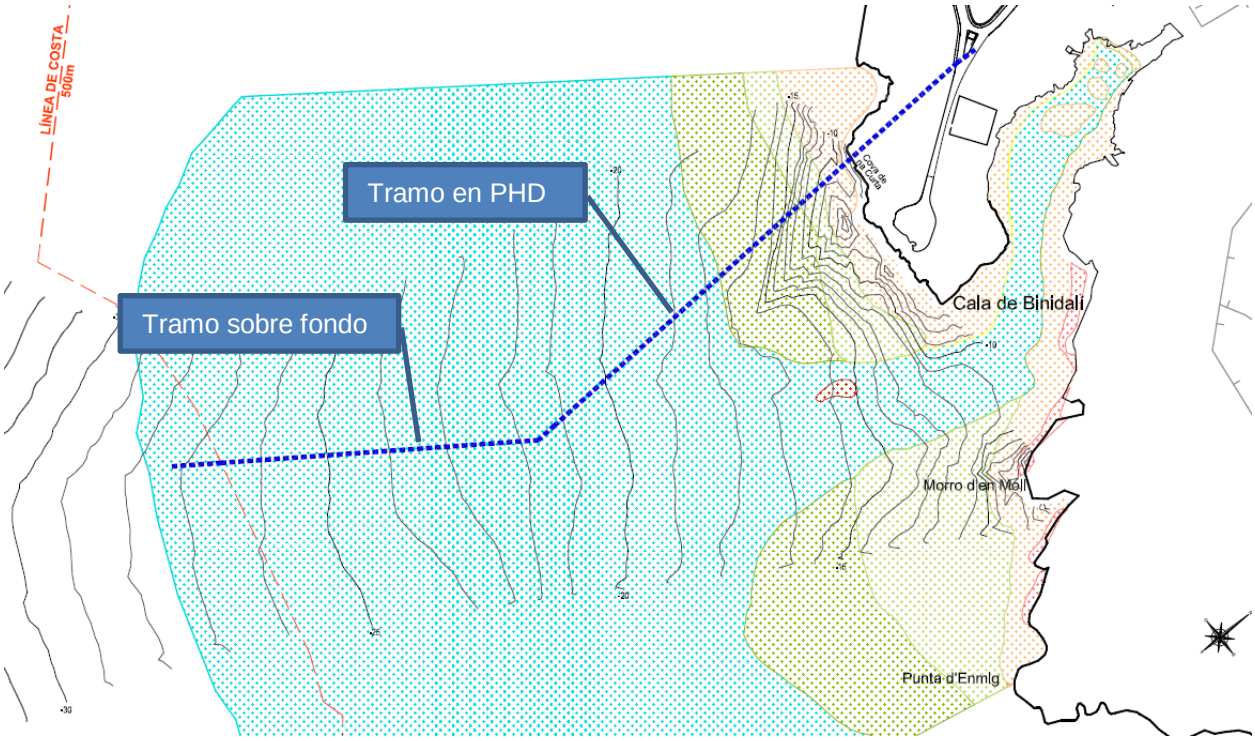


Imagen 17. Estudio de fondos en el ámbito del proyecto

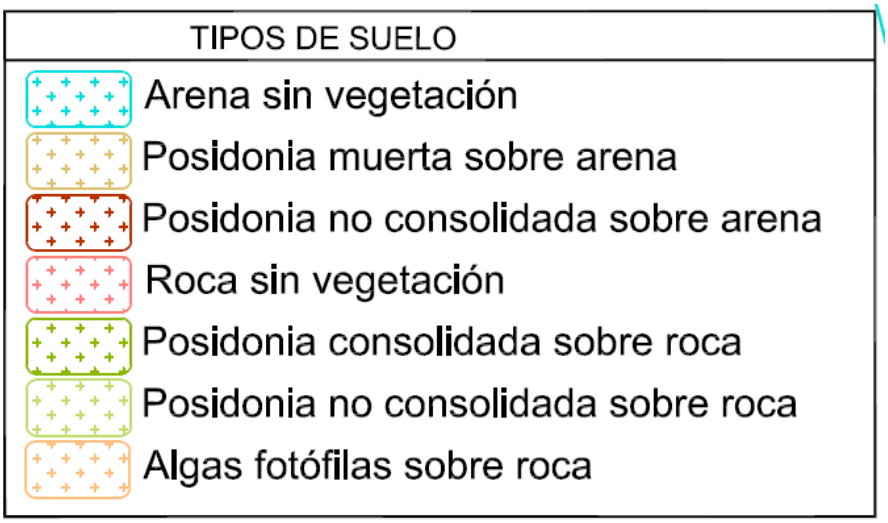


Imagen 18. Leyenda del plano de fondos

Bancos de arena (habitat 1110)

La definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitat de la unión Europea (EUR 25, abril 2003) es “Bancos de arena sublitorales permanentemente sumergidos. La profundidad del agua casi nunca es superior a los 20 m. Incluyen bancos de arena sin vegetación y colonizados con vegetación perteneciente a *Zosteretum mariane* y *Cymodoceion nodosae*.

Una definición mejorada que se propone desde distintos foros sería: “Fondos costeros consistentes en bancos de carácter arenoso dominados por la acción de la marea y el oleaje, con carácter sub e intermareal, desprovistos por diatomeas e invertebrados y ocasionalmente por fanerógamas del género Zostera.”[10]

Son acumulaciones arenosas someras ligadas al ámbito costero abierto o desarrolladas en el interior de ambientes intermedios, preferentemente estuarios, rías y algún tipo de lagunas mareales.

En el ámbito de la obra, aunque hay fondos arenosos, no se considera la presencia de este hábitat.

Así se documenta también en la publicación: 1110 BANCOS DE ARENA CUBIERTOS PERMANENTEMENTE POR AGUA POCO PROFUNDA (BANCALES SUBLITORALES), publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino (2009):



1170 Arrecifes

Los arrecifes pueden ser concreciones biogénicas o de origen geogénico. Son sustratos compactos y duros sobre fondos sólidos y suaves que se levantan desde el fondo marino en la zona sublitoral y litoral. Los arrecifes pueden albergar una zonación de comunidades bentónicas de especies de animales y algas, así como concreciones y concreciones coralígenas.

[10] 1110 BANCOS DE ARENA CUBIERTOS PERMANENTEMENTE POR AGUA POCO PROFUNDA (BANCALES SUBLITORALES), publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino (2009)

Teniendo en cuenta lo que sigue:

- «Sustratos compactos y duros» son rocas (incluidas las rocas blandas, por ejemplo, caliza), cantos y cascajos (generalmente > 64 mm de diámetro).
- «Concreciones biogénicas» son concreciones, incrustaciones, concreciones coralígenas y lechos de bivalvos formados por animales vivos o muertos, es decir, fondos duros biogénicos que constituyen hábitats para las especies epibióticas.
- «Origen geogénico» se refiere a arrecifes formados por sustratos no biogénicos.
- «Se levantan del lecho marino» significa que el arrecife es topográficamente diferente del fondo marino que lo rodea.
- «Zona sublitoral y litoral» hace referencia a que los arrecifes se pueden extender desde el sublitoral de forma ininterrumplida hasta la zona intermareal (litoral) o pueden presentarse únicamente en la zona sublitoral, incluyendo zonas de aguas profundas tales como la zona batial.
- Estos sustratos duros cubiertos por una capa móvil y fina de sedimentos se consideran arrecifes si la biota asociada depende del sustrato duro más que del sedimento que los recubre.
- Si existe una zonación ininterrumpida de comunidades litorales y sublitorales, debería respetarse la integridad de la unidad ecológica a la hora de delimitar los espacios.

Este complejo de hábitats incluye una variedad de características topográficas submareales tales como hábitats de chimeneas hidrotermales, montes submarinos, paredes rocosas verticales, mesetas horizontales, extraplomos, cumbres, barrancos, cordilleras, lechos rocosos planos o en pendiente, rocas fragmentadas y campos de cantos y cascajos.

La Definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea (EUR25, octubre 2003) es: “Submarino, o expuestos durante la marea baja, sustratos rocosos y concreciones biogénicas, que se limitan a las zonas sublitorales pero pueden extenderse a la zona litoral, donde hay una zonación ininterrumpida de comunidades de plantas y animales. Estos arrecifes en general, son un apoyo a las comunidades bentónicas de algas y especies de animales, incluidas las concreciones, incrustaciones y concreciones coralígenas. En el norte de las zonas bálticas, en la parte limitrofe a la superficie del agua las algas filamentosas tienen un gran desarrollo suavemente inclinado hacia la costa. [El Fucus vesiculosus] está sumergido en la profundidad de 0,5-6 m en la zona sublitorales. Una zona de algas rojas se produce por debajo de la zona de Fuco a profundidades de unos 5 a 10 m.”

En los trabajos de campo y en la información publicada[11] permiten concluir que el área no es representativa del Hábitat 1170.

[11] Por ejemplo, “Canal de Menorca, Áreas de estudio del proyecto LIFE+INDEMARES”, publicado por la Fundación Biodiversidad, 2014

14.2.2 ZEPA

Justo al este del proyecto previsto, están los límites de la ZEPA ES0000522 Espacio marino del sureste de Menorca. Por tanto, la actuación queda fuera del espacio de protección, pero está limítrofe.

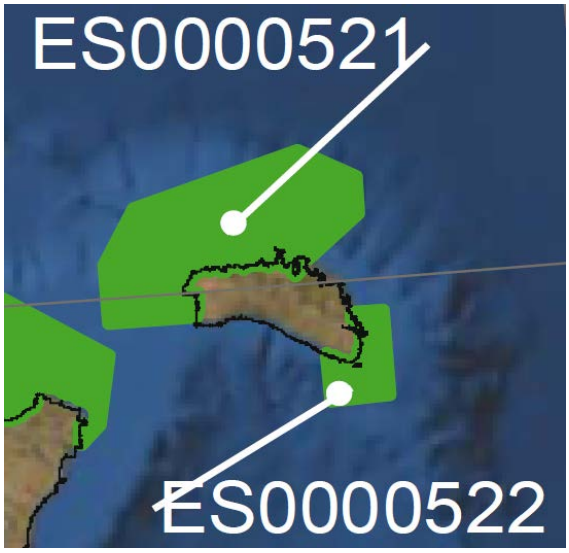


Imagen 10: Zonas ZEPA en Menorca 1



Imagen 11: ZEPA cercana a la zona de estudio ES0000522

La designación de la ZEPA ES0000522 Espacio marino del sureste de Menorca, situada en la demarcación marina levantino-balear, se ha realizado a partir de la IBA marina[1] ES419, ajustando sus límites de forma efectiva y coherente al objeto de garantizar la gestión adecuada de este espacio y la conservación favorable de las aves marinas que justifican su incorporación a la Red Natura 2000.

La ZEPA constituye el área de extensión marina de importantes colonias de cría de diversas aves marinas incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE y en el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. En concreto, de pardela cenicienta

mediterránea (*Calonectris diomedea diomedea*), pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) y gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).

ÁMBITO TERRITORIAL

La ZEPA Espacio marino del sureste de Menorca se localiza, como su nombre indica, en las aguas del sureste de la isla. El punto central de este espacio queda definido por las coordenadas geográficas:

- Longitud 04º 20' 13'' W
- Latitud 39º 49' 29'' N

Este espacio marino se extiende frente a las costas menorquinas, desde Sa Mesquida hasta el Cap d'en Font (Binidall), más allá de la Isla del Aire, adentrándose en el mar entre 3 y 7,5 millas náuticas según la zona. La ZEPA presenta una superficie total de 23.558,08 hectáreas, al final del documento se incluye un plano con su delimitación precisa.

La ZEPA linda con los ámbitos costeros delimitados por otros espacios de la Red Natura 2000:

- LIC y ZEPA ES0000235 De S'Albufera a la Mola
- LIC ES5310073 Àrea marina Punta Prima - Illa de l'Aire
- ZEPA ES0000236 Illa de l'Aire

Por otro lado, coincide parcialmente con el LIC marino ES5310073 Área marina Punta Prima - Illa de l'Aire.

CARACTERIZACIÓN GENERAL

Características físicas, geomorfológicas y oceanográficas

La costa frente a la ZEPA es rocosa, dominada por acantilados de poca altura, puntas y pequeñas calas. Destaca el brazo de agua que se abre paso entre la ciudad de Maó y la Mola de Maó, configurando un puerto natural que incluye algunos islotes como la Isla del Rei y la de Llatzeret. Al sur, frente a la costa aparece la Isla del Aire.

La plataforma continental se extiende de manera uniforme varios kilómetros hacia el este de la ZEPA, sin embargo, hacia el sur alcanza una extensión de poco más de 2 kilómetros antes de deshacerse en pequeños cañones. La profundidad de las aguas en la ZEPA oscila entre los 0 y 700 metros. Los fondos más costeros están cubiertos por gravas y los más alejados son arenosos y fangosos.

Características ecológicas y biológicas

En las zonas costeras aparecen praderas de posidonia *(Posidonia oceanica),* algunas de las cuales se encuentran incluidas en el LIC ES5310073 Àrea marina Punta Prima - Illa de l'Aire. No obstante, otras praderas quedan fuera de este ámbito de protección tal es el caso de aquellas que se localizan frente al Cap de Butifarra, el Morro d´en Bruixa o frente a la Costa d´es Codol y La Mola. Este es un hábitat de gran interés ecológico que, entre otros aspectos, resulta fundamental para la alimentación de ciertas aves marinas como el cormorán moñudo.

La zona presenta interés para la conservación de ciertas especies de aves marinas, algunas de las cuales se encuentran globalmente amenazadas.

Características socioeconómicas

El principal núcleo urbano que se encuentra en el área costera adyacente a la ZEPA es Maó, que cuenta con un puerto comercial de gran relevancia al que, entre otro tipo de embarcaciones, arriban numerosos cruceros durante todo el año.

A lo largo de la costa aparecen otros núcleos turísticos de menor relevancia como S´Algar, Punta Prima o Binibecar. El turismo es una actividad muy importante en la zona, de modo que las embarcaciones de recreo, la pesca recreativa y los ferris comerciales son frecuentes en el entorno marino. En las inmediaciones de la Isla del Aire la presencia de turistas es continuada, lo que puede ejercer una influencia negativa en las especies que crían allí.

La pesca de bajura con artes menores también se practica la zona, aunque se dirige principalmente a la langosta, especialmente durante el verano. Los barcos que faenan en la zona son arrastreros, algún palangrero y varios pesqueros que utilizan artes menores.

14.2.3 AVES MARINAS PRESENTES EN LA ZEPA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

AVES MARINAS PRESENTES EN LA ZEPA

En la ZEPA mediterránea ES0000522 Espacio marino del sureste de Mallorca tienen presencia regular las siguientes aves marinas:

Aves marinas recogidas en el Anexo I de la Directiva Aves (2009/147/CE) y en el Anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

- Pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea diomedea*). Reproductora, cría en la costa adyacente y se alimenta en aguas de la ZEPA durante el periodo reproductor.
- Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*). Reproductora, cría en la costa adyacente.
- Pardela mediterránea (*Puffinus yelkouan*). Estival reproductora
- Paíño europeo mediterráneo (*Hydrobates pelagicus melitensis*). Reproductora, cría en la costa adyacente.
- Cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*). Reproductora.
- Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). Reproductora, cría en la costa adyacente.
- Charrán patinegro (*Sterna sandvicensis*). Migrador e invernante.
- Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*): Migrador
- Charran común (*Sterna hirundo*). Migrador.
- Fumarel común (*Chlidonias niger*). Migrador.

Aves marinas migratorias de presencia regular en España -no incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, ni el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre

- Alcatraz atlántico (*Morus bassanus*). Invernante.
- Págalo grande (*Stercorarius skua*). Migradora e invernante.
- Gaviota reidora (*Larus ridibundus*). Invernante.
- Gaviota sombría (*Larus fuscus*). Invernante.

Otras aves marinas

- Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis atlantis*).Residente.

De estas 15 aves marinas, 5 se consideran taxones clave de conservación prioritaria en la ZEPA. Estas son:

- Pardela cenicienta mediterránea (Calonectris diomedea diomedea).
- Pardela balear (Puffinus mauretanicus)
- Paíño europeo mediterráneo (Hydrobates pelagicus melitensis).
- Cormorán moñudo mediterráneo (Phalacrocorax aristotelis desmarestii)

- Gaviota de Audouin (Larus audouinii)

Estos 4 taxones están recogidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE). Además aparecen en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) bajo la categoría de en peligro de extinción (EN) –la pardela balear- y vulnerable (VU)- el resto-. El LESRPE y el CEEA están regulados por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

Por otra parte, se debe señalar que la pardela balear se encuentra amenazada a nivel global según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), apareciendo en las Listas Rojas como en peligro crítico (CR).

14.3 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

14.3.1 INTRODUCCIÓN

Llegado este punto se procede a la identificación de los impactos ambientales. Para ello se elabora una matriz de causa-efecto en la que se cruzan los factores del medio (Calidad del aire, suelos, vegetación, fauna, etc.) y las acciones derivadas del proyecto (Eliminación de la vegetación, movimiento de tierras, revestimiento del canal, etc.) con el objeto de detectar y describir sus efectos ambientales.

Posteriormente se caracterizan y valoran los impactos y finalmente se efectúa una evaluación global con una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

14.3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES CAUSA – EFECTO Y DETECCIÓN DE IMPACTOS

Esta identificación seguirá la siguiente secuencia:

- Detección de las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto, labor ya efectuada en el apartado de descripción del proyecto
- Identificación de los factores y subfactores ambientales que reciben el impacto por alguna de las acciones, esta identificación se efectúa a partir del inventario ambiental efectuado.
- Identificación de los impactos ambientales, mediante el cruce, en una matriz, de las acciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos y los factores ambientales sensibles a los mismos.

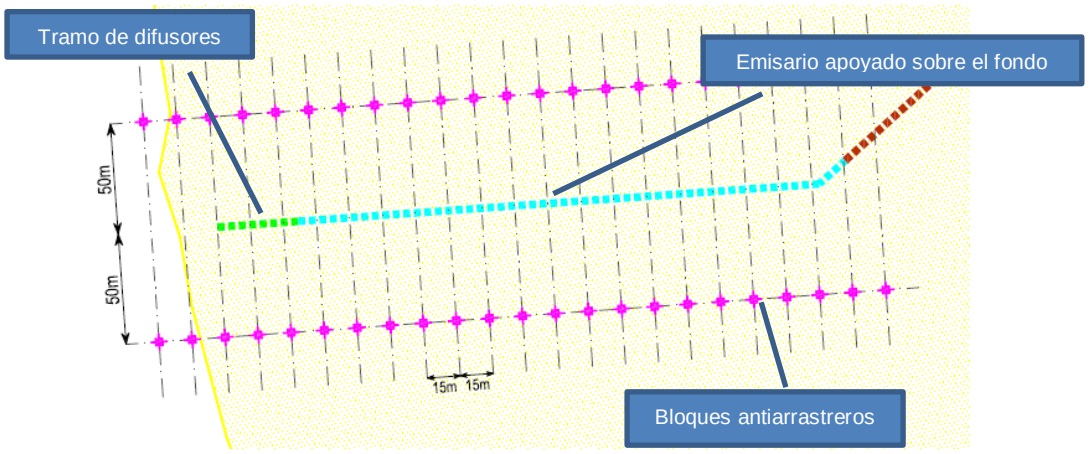
14.3.3 IMPACTOS SOBRE EL LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA

Como ya se ha comentado extensamente, la obra se ejecuta dentro del ámbito territorial del LIC Canal de Menorca. Para analizar los posibles impactos de la obra, se divide ésta en dos fases, durante la ejecución de las obras y el periodo de explotación.

DURANTE LA OBRA

La solución escogida para la ejecución(PHD) evita la línea de costa y las praderas de Posidonia de la zona. Terminada la PHD el emisario apoya sobre el fondo arenoso, sin ser necesarias excavaciones.

La longitud apoyada es de 289 m incluyendo el tramo de difusores, la superficie afectada es de:



- Sombra del emisario: 289 m x 0,315 m = 91,0 m^2
- Lastres: 145 Ud x 0,74 m x 0,22 m= 23,6 m^2
- Bloques antiarrastreros: 46 Ud x 1,70 m x 1,70 m= 132,9 m^2

Superficie total: 247,5 m^2

DURANTE LA EXPLOTACIÓN

La calidad del efluente, según de extrae del proyecto de la EDAR de Binidalí será:

DBO_5 disuelta	=	1,99
DBO_5 de S.S.	=	5,13
DBO_5 en efluente	=	**7,12**

Con uno caudales de dimensionamiento:

E.D.A.R.	CAUDAL DE DIMENSIONADO PRIMERA FASE (m3/día)	CAUDAL DE DIMENSIONADO SEGUNDA FASE (m3/día)
BINIDALI	1.750	3.500

Además el proyecto ejecutivo del emisario incluye el estudio de dilución del efluente, es estudio de la pluma del efluente, que concluye:

> Se observa que, en el conjunto desfavorable de hipótesis de cálculo consideradas, las fórmulas predicen, en el límite de la zona de baño de Cala Binidalí una concentración de E. coli de 612 UFC/100 mL, con corriente de 0,2 m/s, y 231 UFC/100 mL, con corriente de 0,1 m/s. Este último valor corresponde a aguas de baño de calidad sanitaria "excelente", mientras que el primero, no llega a calidad "buena". Sin embargo, como se ha dicho antes, para que haya una corriente de 0,20 m/s, hace falta un viento de fuerza 6 en la escala de Beaufort. En verano, un viento de esta fuerza o superior ocurre menos de un 2 % del tiempo. Es un viento desagradable y hace que el número de bañistas descienda prácticamente a cero.
>
> De todas formas, en vista de estos resultados, se considera conveniente controlar, mediante analíticas frecuentes, las características microbiológicas del efluente y proceder a desinfectarlo en la temporada de baño (sin que sea necesaria una desinfección total, pero sí reducir las concentraciones de microorganismos en varios órdenes de magnitud).

Esto da idea de la calidad de las aguas que se tendrá en la zona con Posidonia en el fondo, que se encuentran a unos 400 metros de la zona de emisario.

Por otro lado, si los controles de la EDAR funcionan adecuadamente, no se espera aumento de la turbidez del agua.

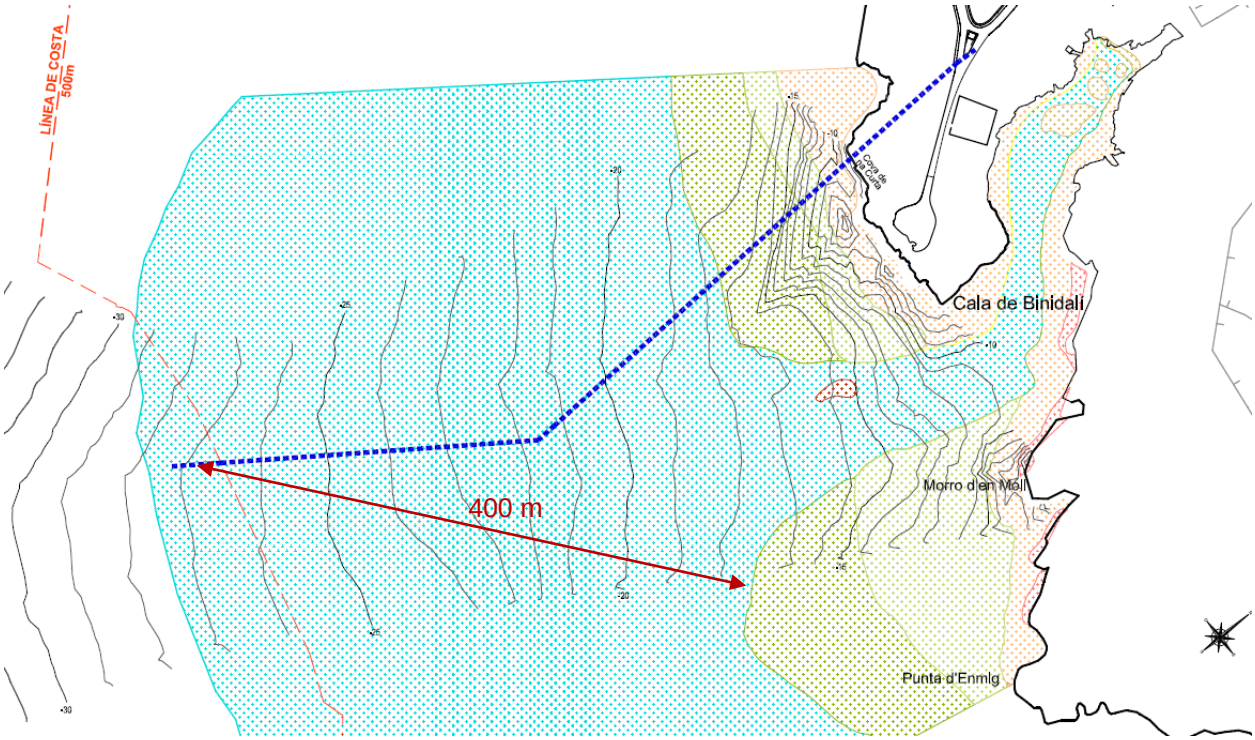


Imagen 19. Distancia entre punto de vertido y zona de Posidonia

EFECTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS

El emisario más cercano se encuentra a 6.500 m, el de cala en Potrer, por lo que no se esperan efectos acumulativos o sinérgicos con otros emisarios submmarinos.

14.3.4 IMPACTOS SOBRE LA ZEPA ES0000522

SUELOS

No hay afección de suelos de la ZEPA

VEGETACIÓN

No hay afección de vegetación de la ZEPA

FAUNA

La afectación a la fauna se debe fundamentalmente por el empleo de maquinaria en el entorno de la zona ZEPA (hay que recordar aquí que la obra está fuera de ésta área), con la consecuente generación de ruidos.

Durante la ejecución de la PHD, se requiere una gran cantidad de espacio, provocando la ocupación temporal de espacios naturales en el entorno, así como vibraciones.

Aunque el acantilado donde se ejecuta el pozo de ataque del PHD no están zona ZEPA, los ruidos de los trabajos puede afectar a la las poblaciones de aves cercanas, que sí están en zona ZEPA. Esta afección será moderada debido a la gran distancia entre la zona de obra y el límite de la ZEPA, unos 490 m.

Durante la fase de construcción se harán excavaciones y se ejecutará la Perforación Horizontal Dirigida. Como consecuencia se producirá un aumento del nivel de ruido existente en la zona. Este incremento del nivel sonoro puede producir molestias a la población y a la fauna circundante a las zonas de actuación.

Para la estimación del nivel de presión sonora (NPS) producido durante la fase de construcción, se ha considerado que la onda sonora se propaga a través de una atmósfera homogénea, libre de pérdidas por atenuaciones. Así el NPS viene definido mediante la expresión siguiente:

NPS1 = NPS2 – 20 *log10 (r1 / r2)

Donde el nivel de presión sonora a una distancia r1 (NPS1) es igual al nivel de presión sonora a una distancia r2 (NPS2) menos veinte veces el logaritmo decimal del cociente entre la distancia r1 y r2.

En la tabla siguiente se muestra el nivel de presión sonora producido por los equipos utilizados durante las obras. Estos datos se han obtenido de mediciones realizadas en obras de envergadura similar, pudiendo sufrir variaciones de /- 3 dB(A).

EQUIPO	NIVEL MÁXIMO DE RUIDO
Compresor de aire	98
Retroexcavadora	101
Vibrador de cemento	99
Grúa	91
Tractor de oruga	98
Generador	100
Taladro	102
Cargador	92
Herramienta neumática	99
Bomba	100
Sierra	98
Camión	90
Pala	97

El equipo que produce más ruido tiene un NPS de 102 dB(A).

A continuación se muestra una tabla en la que se indica la variación del ruido ocasionado por las obras con la distancia. Los cálculos se han realizado para el equipo de mayor nivel sonoro:

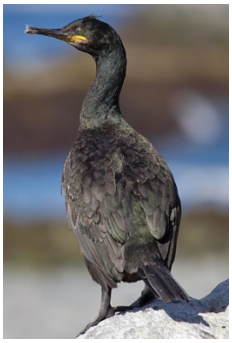
Distancia (m)	NPS dB(A)
2000	35,9
1800	36,8
1600	37,9
1400	39,0
1200	40,4
1000	42,0

Distancia (m)	NPS dB(A)
800	43,9
600	46,4
400	49,9
200	55,9
100	62,0

Para el correcto análisis de este impacto, hay que considerar el nivel de ruido de fondo existente en la situación preoperacional, que como se ha dicho anteriormente es muy escaso.

Se puede estimar, entonces, que el impacto que recibe la ZEPA es del orden de **48 dB**, que no es un valor especialmente relevante.

Los taxones clave en la ZEPA cercana, y sus periodos de nidificación, incubación y cría son:

Pardela cenicienta mediterránea (Calonectris diomedea diomedea	Febrero a junio	
Pardela balear (Puffinus mauretanicus)	Febrero a junio	
Paíño europeo mediterráneo (Hydrobates pelagicus melitensis).	Junio a septiembre	
Cormorán moñudo mediterráneo (Phalacrocorax aristotelis desmarestii)	Febrero a junio	

Gaviota de Audouin (Larus audouinii)	Abril a julio	

EMISARIO, FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de funcionamiento del emisario, el impacto sobre la biocenosis marina será ínfimo, puesto que las aguas residuales habrán sufrido un tratamiento terciario antes de ser vertidas al mar y, además, el punto de vertido se sitúa en una zona de aguas abiertas donde la renovación es constante. Vale aquí los comentarios y datos expuestos en el apartado del LIC Canal de Menorca.

14.4 CONCLUSIONES

Tal como se ha explicado en los apartados anteriores, el técnico que suscribe considera justificado que la ejecución de las obras del "Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)", no tendrá efectos adversos significativos sobre los espacios incluidos en la Red Natura 2000, especialmente sobre el LIC ESZZ16002 "Canal de Menorca".

En particular, se concluye que:

- El objeto de la modificación del proyecto (ya autorizado) es la adaptación a las condiciones impuestas por la Comisión de Patrimonio del Consell Insular de Menorca, que consiste en evitar la afección a Cala Binidalí para evitar afectas a posibles yacimientos arqueológicos.
- La modificación del proceso constructivo (incorpora ejecución mediante PHD) reduce la superficie de ocupación del fondo marino y la zona afección a ecosistemas marinos.
- La modificación del trazado y la ejecución mediante PHD reduce, significativamente, la superficie del fondo marino y la afección al HIC 1110 "Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda."
- La modificación del proyecto elimina la afección a Cala Binidalí, permitiendo eliminar la afección directa sobre el HIC 1120 "Praderas de Posidonia oceánica" (y otras fanerógamas como Cymodocea nodosa y Zoostera nolti).
- La modificación del trazado del emisario permite establecer una distancia (entre el ámbito marino afectado por las obras y la zona de distribución de las praderas de Posidonia oceánica) de 150 m aproximadamente.
- Con la información disponible (bibliografía consultada y visitas realizadas a la zona) se concluye que la modificación del trazado no tendrá efectos adversos sobre el HIC 1170 "Arrecifes".
- La actuación no modificará el área, la representatividad ni el estado de conservación de los hábitats prioritarios y no prioritarios de los lugares incluidos en la Red Natura 2000, especialmente del LIC ESZZ16002.
- La actuación no modificará el tamaño de la población, grado de aislamiento ni estado de conservación de las especies presentes en los espacios de la Red Natura 2000, en especial las del LIC ESZZ16002.
- La actuación no modificará la importancia relativa del LIC ESZZ16002 en la región biogeográfica mediterránea ni en la Red Natura 2000.

15 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

15.1 INTRODUCCIÓN

Se procede a continuación a la descripción de las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, tanto durante la fase de ejecución de las obras, como durante su fase de explotación.

15.2 CONTROL DEL NIVEL SONORO DE LA MAQUINARIA

El nivel sonoro de la maquinaria y los vehículos de la obra han de estar controlados.

La maquinaria y los vehículos a emplear deberán cumplir con la legislación aplicable para cada una de las máquinas que se traten y contar con certificados actualizados de homologación expedidos por la Administración de España o de otro Estado de la CEE

Los motores de combustión interna tendrán silenciadores homologados y los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos.

16 ANÁLISIS DE REPERCUSIONES

Se recogen en la siguiente tabla las afecciones más significativas sobre la Red Natura 2000:

ÁREAS AFECTADAS			
El proyecto se desarrolla dentro de:	LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA		
El proyecto se desarrolla cerca de:	ZEPA ES0000522 Espacio marino del sureste de Menorca		
IMPACTOS FASE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS			
IMPACTO	**DETALLE**	**TAXONES/HABITATS AFECTADOS**	**MEDIDA CORRECTORA**
RUIDO	RUIDO VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y PHD	AVES	Evitar trabajos en horario nocturno. Control de buen estado de maquinaria
IMPACTOS FASE DE EXPLOTACIÓN			
EMISIONES	AGUA RESIDUAL DEPURADA, a 500 metros de distancia a costa y a la cota -27 m	1120 Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*)	No hay impacto significativo siempre que se mantenga la calidad del proceso de la EDAR de Binidalí

17 DOCUMENTO SÍNTESIS

17.1 PROMOTOR

Agencia Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental

Domicilio fiscal: C/ Gremi de Corredors, Palma

Tlfno: 971 17 76 58

17.2 AUTORES DEL PROYECTO Y DEL E.I.A.

El " Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí, T.M de Maó, Menorca", así como del presente Estudio de Impacto Ambiental, ha sido redactado por:

- D. José María Montojo Montojo, Ingeniero Caminos, Canales y Puertos.
- D. Emilio Pou Feliu, Ingeniero Civil y Licenciado en Ciencias Ambientales.

17.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente estudio de impacto ambiental hace referencia " Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí", en el término municipal de Mahón (Menorca) donde se definen las características de las obras.

Las obras proyectadas tienen como objeto finalizar el emisario submarino de la EDAR de Binidalí, en concreto en su tramo sumergido, puesto que el tramo terrestre está ejecutado practicamente en su totalidad.

El proyecto se encuentra situado al sudeste del término municipal de Mahón, en el paraje llamado Binidalí, al final de la urbanización del mismo nombre, en el acantilado situado al oeste de la cala de Binidalí.

17.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

17.4.1 ALTERNATIVA PROYECTO 2002

En la alternativa original de 2002 se ejecuba el emisario por el barranco de Binidalí, por la playa de la cala y luego transcurría por el fondo marino arenoso, que forma el canal de la Cala de Binidalí. El tramo en fondo arenoso consigue que el vertido se separe de la líne de costa entre 300-400 metros, después de 700 metros de recorrido en fondo arenoso.

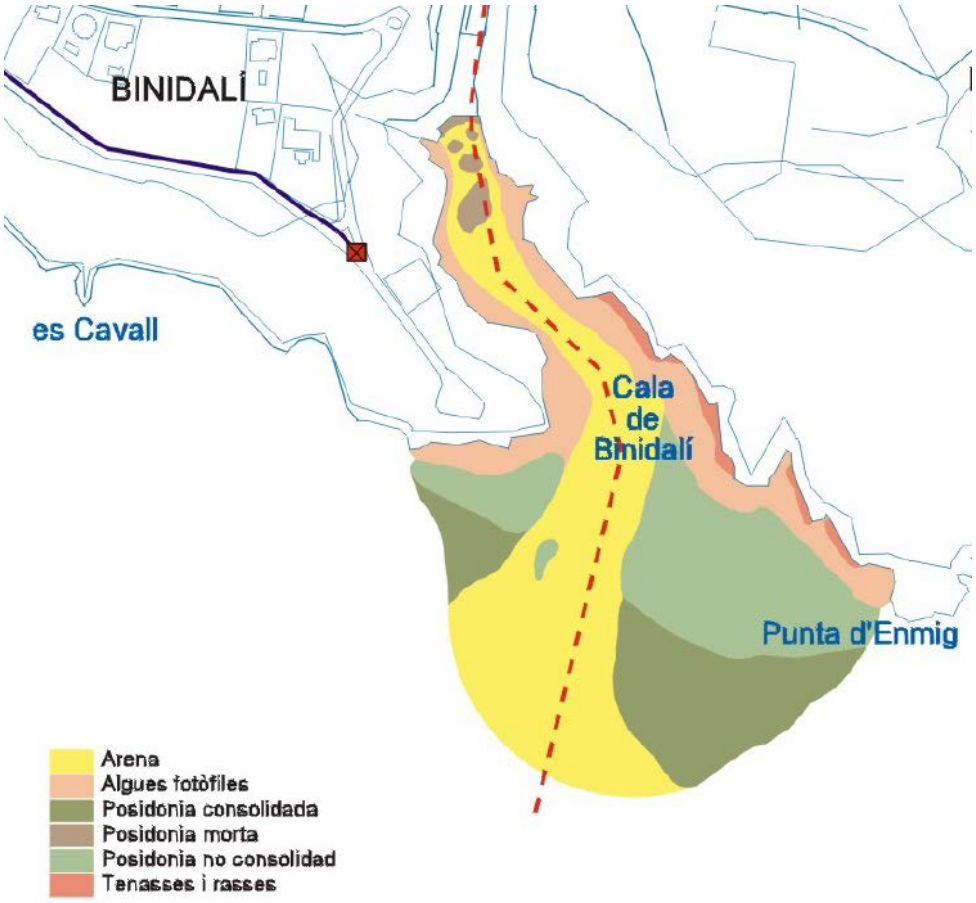


Imagen 20. Alternativa proyecto 2002

17.4.2 ALTERNATIVA DEL PROYECTO

Esta alternativa, plantea la ejecución de cuatrocientos cuatro metros (404 m) de P.H.D y doscientos ochenta y nueve metros (289 m) de conducción apoyada sobre el fondo. Se consigue uan distancia de 500 metros a la costa.

Como mejora con respecto al proyecto anterior ,se disponen bloques de protección antiarrastreros (cubos de 1,70 m de lado) para que, en caso de que algún buque pesquero incumpliese la normativa de uso de arrastres cerca de la costa, las protecciones rompiesen las artes, protegiendo el emisario. Se evita así roturas que disminuyen la dilución proyectada por estar concentradas en un solo punto y a distancias menores de la costa.

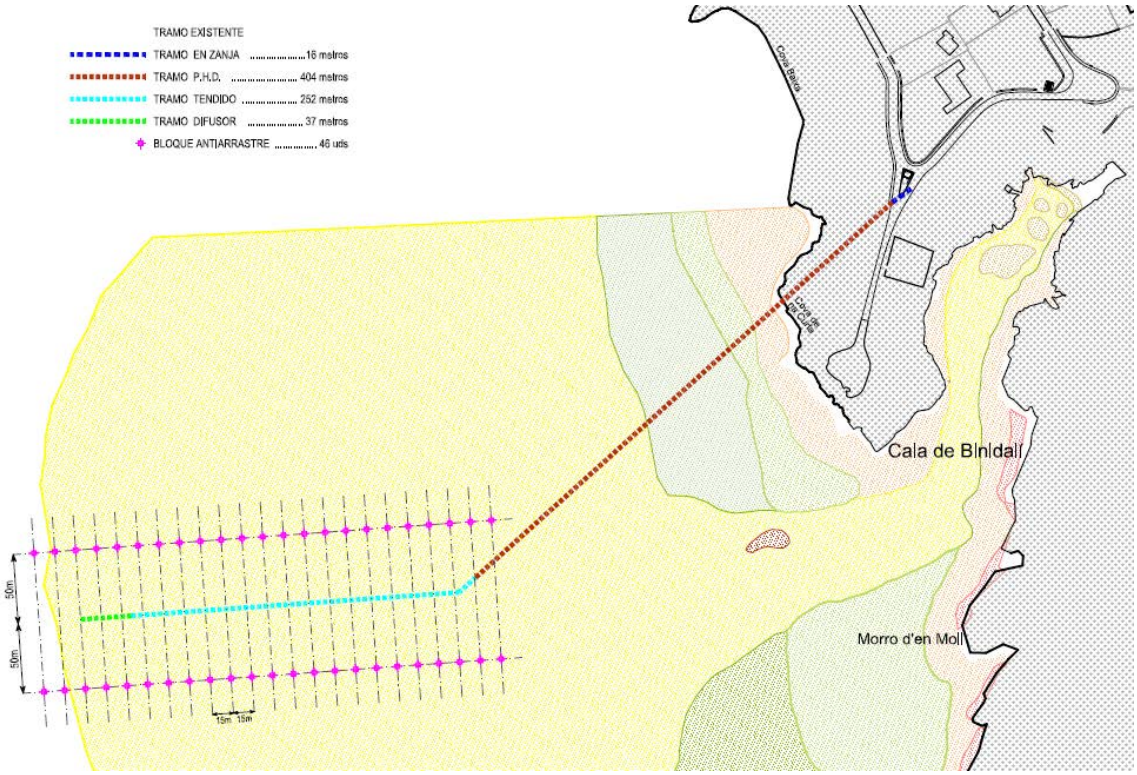


Imagen 21. Alternativa proyecto

17.4.3 COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Se recogen en la siguiente tabla una comparativa entre el proyecto original del 2002 y la solución proyectada.

	ALTERNATIVA 2002	ALTERNATIVA proyectada
Solución constructiva	Emisario submarino torrente cala Binidali	Emisario submarino PHD
Longitud total a ejecutar en fondo marino (m)	700 ml (enterrado con dragado bombeado)	289 ml apoyado en fondo
Superficie afectada de fondo marino (m^2)	280 m^2	Conducción: 91 m^2 Lastres: 9,57 m^2 Bloques antiarrastreros: 133 m^2 **TOTAL: 233,57 m^2**
Distancia a costa de difusores (m)	400 m	500 m
Tramo sumergido PHD (m)	---	403,7 m

Tabla 8. Características generales de las alternativas proyecto 2002 y proyecto actual

17.4.4 ACTUACIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO

La alternativa 0 contempla la no actuación, por tanto no hay actividades susceptibles de producir impacto medioambiental, adicionales a las ya existentes.

En las alternativas 1, 2 y 3 implican ciertos impactos como consecuencia de las obras que se contemplan. En este caso las actuaciones susceptibles de producir un impacto son:

Movimiento de tierras

En el caso de la alternativa 1, además de la excavación en zanja hasta los pozos de infiltración, están los generados por la ejecución de los pozos de infiltración.

- La generación de polvo.
- Depósitos de tierras sueltas que momentáneamente (hasta el instante de su reutilización en obra para relleno de zanjas) se depositarán en los bordes de la excavación, y que por vía eólica, o, a través de la lluvia puede dar lugar al transporte de sólidos suspendidos fuera de la zona de actuación
- Sobrantes de tierra.
- En el caso de la alternativa 2, la excavación en zanja bajo el agua, genera turbidez, que puede afectar a la fauna y flora de las zonas próximas.
- Afección temporal a caminos y viales.
- Afección a posible fauna enterrada en la franja de arena que discurre por la traza del tramo sumergido.

Tráfico de maquinaria pesada y tráfico de vehículos

La fase de construcción precisa de un parque de maquinaria, así como vehículos para el transporte de los materiales y el personal, que darán lugar a:

- Emisiones atmosféricas (CO_2, CO, NO_x, SO_2, e hidrocarburos).
- Ruidos y vibraciones.
- Restos de maquinaria.
- Escapes de hidrocarburos, aceites, etc.: Aunque éste es un hecho que puede producirse, no cabe introducirlo en el Estudio de Impacto Ambiental, pues el contratista es el responsable de evitar que estos derrames se produzcan.

Demoliciones

- Ruido.
- Polvo
- Generación de RCD's

Áreas de acopio de materiales

El tipo de material a acopiar varía de una a otra alternativa. En el caso de la alternativa 2, se requiere acopiar escollera para la cubrición de los primeros metros del tramo sumergido.

En todos los casos, será necesario el acopio de conducciones, lastres para tubería apoyada, etc.

- El derrame accidental de productos tóxicos y/o peligrosos contamina el suelo.
- Compactación del suelo natural donde se realicen los acopios.

Las áreas de acopio se definirán, por parte de la dirección de obra, de forma previa al inicio de las obras. Para ello seguirá los criterios establecidos al efecto en las medidas correctoras de impacto.

PHD

Exclusiva de la alternativa 3:

- Emisiones atmosféricas (CO_2, CO NO_x, SO_2 e hidrocarburos).
- Ruidos y vibraciones.

- Ocupación de suelo para toda la maquinaria asociada

Generación de residuos sólidos inertes

- Los restos no utilizables de los materiales de construcción.
- Tierras y/o material rocoso procedentes de excavación.
- Lodos de perforación en el caso de la PHD
- Los RCD's procedentes de las demoliciones
- Restos de hormigón procedentes de los hormigonados.

Generación de otros tipos de residuos

Son diversos los materiales y productos utilizados actualmente en obra civil, y ello supone que sus residuos también los son, de modo que se pueden encontrar residuos asimilables a urbanos (envases, embalajes, etc.) y otros tóxicos y peligrosos (lubricantes, adhesivos, botes de spray, etc.)

Préstamos de materiales (canteras)

Consumo de recursos.

No obstante lo anterior, los áridos y piedra necesarios se obtendrán de yacimientos y canteras autorizados.

Reposición de carreteras y caminos

- Demanda de recursos naturales, especialmente zahorras y asfalto.
- Generación de residuos de aglomerado asfáltico

17.4.5 EXÁMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

A continuación se efectúa un examen de las alternativas consideradas como técnicamente viables, y una justificación de la solución finalmente adoptada.

Parámetros de valoración considerados	Criterio de selección	Alternativa		
		1	2	3
Excavación	Mínimo	ALTA	MEDIA	MÍNIMA
Posibilidad contaminación acúiferos	Mínimo	ALTA	NULA	NULA
Impacto social	Mínimo	BAJO	ALTO	BAJO
Coste económico	Mínimo	MEDIO	BAJO	ALTO

Tabla 9. Comparativa entre las diferentes alternativas. Valoración según cada criterio

Atendiendo a la tabla anterior y prevaleciendo valores ambientales, frente a otros de índole económico o técnico la solución que se propone es la alternativa 3, frente a la alternativa 1 y 2, por los siguientes motivos:

- Menor impacto visual en la zona de la cala de Binidali, zona de baño.
- Mayor aceptación social.
- Minimización de la probabilidad rotura de emisario próximo a la zona de baño.

La solución detallada propuesta es:

TRAMO	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (m)
Terrestre	En zanja	16
Sumergido	PHD	404
	Apoyado sobre fondo	252
	Tramo difusor sobre fondo	37

Tabla 10. Resumen alternativa elegida

17.5 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

17.5.1 HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS

La calidad de las aguas subterráneas puede verse afectada si durante la ejecución de la PHD se atraviesa alguna fisura/grieta, que llegara a estar conectada con los acuíferos subterráneos. Asimismo, la posibilidad del vertido de lodos de perforación al mar, aumenta durante la ejecución de los metros finales de la perforación, justo antes de aflorar en el mar.

En cuanto a las aguas superficiales, ocurre exactamente lo mismo, si esa grieta/fisura llega hasta el mar.

Por otro lado, durante la ejecución de las obras, pueden ocurrir vertidos accidentales durante el repostaje/mantenimiento de la maquinaria, derrames que en el supuesto de acontecer durante periodos de lluvia, podrían llegar al mar.

Toda obra, supone una actividad humana y por tanto, se generan aguas residuales urbanas, las cuales deben gestionarse adecuadamente para evitar que lleguen a masas de agua, tanto subterráneas, como superficiales.

17.5.2 CALIDAD DEL AIRE

Las actividades de la obra pueden producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases. Efectos indirectos de estas emisiones son la disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo (tanto en tierra, como en agua), y la deposición de partículas de finos sobre la vegetación circundante.

Las principales operaciones productoras de polvo y gases durante la construcción de esta infraestructura son:

- Demolición de pavimentos y excavación por medios mecánicos: la suspensión de partículas de polvo se produce por las demoliciones y el movimiento de tierras durante la excavación.
- Carga/descarga y transporte de materiales: el trasiego de materiales durante el vertido de éstos sobre y desde las unidades de transporte da lugar a la suspensión de las partículas más finas que se encuentran acompañando a estos materiales.
- Tráfico de camiones y maquinaria: la circulación de camiones del material granular excedente, cuando éste se trasporta en cajas abiertas. Asimismo, el funcionamiento de estos vehículos y máquinas genera gases de la combustión de los carburantes tales como CO, NOx y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo.

Además de estas operaciones, prácticas como la de encender hogueras de obra durante el invierno, también contribuyen a la emisión de gases de combustión y partículas.

Por otro lado, la contaminación acústica contribuye a generar trastornos en los hábitos de vida, tanto en la población humana, como en la fauna silvestre. Durante la fase de obras se prevé que las fuentes de ruido procedan principalmente de la demolición, movimiento de tierras, la ejecución de la PHD y el tránsito de vehículos.

17.5.3 SUELOS

La afectación al suelo está muy limitada, puesto que la ejecución terrestre es de muy pocos metros. Esta destrucción se limita al tramo terrestre, así como a la superficie ocupada por la ejecución de la PHD.

Por otro lado, se produce una ocupación del fondo marino, en el tramo final del emisario, donde éste se apoya sobre el fondo arenoso.

Cabe la posibilidad de contaminación del suelo, por vertidos accidentales durante el repostaje/mantenimiento de la maquinaria, así como por las posibles filtraciones que pudieran acontecer durante la ejecución de la PHD.

También se pueden generar vertidos accidentales durante la puesta en obra del hormigón, para la ejecución de los lastres y los bloques antiarrastreros.

17.5.4 VEGETACIÓN

La afección a la vegetación terrestre durante la ejecución de las obras es mínima, puesto que se limita únicamente a la ocupación temporal para acopio de maquinaria y materiales durante la ejecución de la PHD.

Por otro lado, la PHD emplea lodos bentoníticos durante la perforación, que en el supuesto de llegar a la masa de agua de mar, generaría turbidez, disminuyendo la radiación solar que llega a las plantas y la deposición de las partículas sobre las mismas.

Toda la maquinaria circulará por viales asfaltados.

17.5.5 FAUNA

La afectación a la fauna se debe fundamentalmente por el empleo de maquinaria, generación de ruidos.

Durante la ejecución de la PHD, se requiere una gran cantidad de espacio, provoncando la ocupación temporal de espacios naturales en el entorno, así como vibraciones.

17.5.6 PAISAJE

El paisaje apenas se ve afectado durante las obras, por el empleo de maquinaria, puesto que la zona está despejada y cualquier elemento visual, sobresale de la línea del horizonte.

Sin embargo, un impacto visual positivo a destacar con la opción desarrollada en el presente proyecto es que la ejecución del emisario, mediante una PHD en sus primeros cuatrocientos metros hace que no haya impacto visual alguno en el tramo del acantilado, aflorando aproximadamene a la batimétrica –20, hecho que también provoca que apenas sea apreciable desde el mar.

17.5.7 SOCIAL

No se prevé la afección a bienes de interés cultural inventariados, ni yacimientos arqueológicos. Por otro lado, las obras se encuentran fuera de los límites de espacios protegidos.

La solución propuesta, de PHD desde el acantilado y no la ejecución en zanja por la cala de Binidalí, se prevé que tenga una mayor aceptación por parte de la población residente en la zona.

Por otro lado, la finalización de las obras del emisario, permite la puesta en funcionamiento de la E.D.A.R. de Binidalí, con el consiguiente beneficio que ello supone, al poder gestionar y tratar convenientemente las aguas residuales de esta y otras zonas, disminuyendo la sobrecarga de las depuradoras actuales y mejorando la calidad de los tratamientos.

El tráfico de maquinaria y camiones de transporte afectará a los viales de la urbanización, con las consiguientes afecciones a los vecinos. Este tráfico, asimismo generará polvo, ruido, vibraciones, propios de todas las obras, que también tiene una repercusión negativa por las molestias que conlleva.

Sin embargo, es de destacar que las obras suelen generar un aumento del trabajo en la zona, impacto positivo para el lugar.

17.5.8 EMISARIO, FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de funcionamiento del emisario, el impacto sobre la biocenosis marina será ínfimo, puesto que las aguas residuales habrán sufrido un tratamiento terciario antes de ser vertidas al mar y, además, el punto de vertido se sitúa en una zona de aguas abiertas donde la renovación es constante. Teniendo en cuenta la estacionalidad de la población de la zona, este impacto se ve reducido en su intensidad, puesto que las puntas de caudal se producirán sólo en verano.

		CARACTERIZACIÓN																											EVALUACIÓN		
		Intensidad		Signo		Incidencia		Sistema activo			Aparición			Persistencia		Reversibilidad		Recuperabilidad		Periodicidad		Manifestación		Extensión		Situación		Aplicación de medidas correctoras			
FACTORES DEL MEDIO	IMPACTOS	Mínimo	Notable	Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Simple	Acumulativo	Sinérgico	A corto plazo	A medio plazo	A largo plazo	Permanente	Temporal	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Periódico	De aparición irregular	Continuo	Discontinuo	Localizado	Extensivo	Cercano al origen	Alejado del origen		EVALUACIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS CORRECTORAS	IMPACTO RESIDUAL
Hidrología y calidad de aguas	Contaminación del agua por sustancias tóxicas (químicas, orgánicas, etc...)		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x			x	x		SI	Moderado	- Revisión y mantenimiento de la maquinaria. - Materiales absorbentes en obra para emplear en	Compatible
	Contaminación del agua por sustancias biodegradables		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x			x	x			Moderado	- Empleo de WC químicos - Contenedores con tapa para los residuos asimilables a urbanos	Compatible
	Contaminación por arrastre de las aguas pluviales		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x		x		x		SI	Moderado	- Cierre de las excavaciones en el menor tiempo posible. - Impermeabilización del foso de ataque de la PHD	Compatible
	Deterioro de la calidad del agua en el punto de vertido		x		x	x			x		x			x			x		x	x		x			x	x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente en cuanto al diseño del emisario.	Compatible
	Contaminación del agua por lodos de perforación.		x		x	x			x		x			x			x		x	x				x		x	x		SI	Moderado	- Realización del último tramo de la perforación sin lodos. - inyección de lechada de cemento para sellar fracturas del terreno.	Compatible
Calidad del aire	Contaminación del aire por gases y olores		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Maquinaria con marcado CE - Mantenimiento de la maquinaria y	Compatible
	Aumento de niveles de partículas en suspensión		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Cubrición del material excavado para evitar la generación de polvo por viento. - Carga y transporte a cantera del material granular sobrante.	Compatible
	Aumento de los niveles de ruido		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Prohibición de trabajos nocturnos. - Maquinaria con silenciadores CE.	Compatible
Suelos	Contaminación por vertido de aceites, hidrocarburos, hormigón, etc.		x		x	x			x		x			x			x		x		x		x		x	x		SI	Moderado	- Sistema de gestión medioambiental del contratista. - Buenas prácticas ambientales.	Compatible
	Contaminación por filtración de lodos de perforación		x		x	x			x				x	x			x		x		x	x			x	x		SI	Moderado	- Impermeabilización del foso de ataque. - Inyección de lechada de cemento.	Compatible
Vegetación	Deposición de partículas en superficie foliar		x		x		x	x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Riegos del material granular acopiado. - Riego de la vegetación para limpieza del polvo	Compatible
	Daños a la vegetación terrestre	x			x	x		x			x				x	x		x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Acondicionamiento de la zona de implantación de la maquinaria de PHD en zona rocosa sin vegetación. - Balizamiento adecuado. - Buenas prácticas medioambientales.	Compatible
	Daños a la vegetación sumergida		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Ejecución de PHD para evitar la actuación en superficie, desaparecion los impactos sobre la vegetación marina. - Colocación del tramo final del emisario apoyado sobre fondo arenoso.	Compatible
	Proliferación de macrofitas por aumento de nutrientes y procesos eutróficos		x		x	x			x		x			x			x		x	x		x			x	x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente en cuanto al diseño del emisario.	Compatible
Fauna	Deterioro del hábitat	x			x	x		x			x				x	x		x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Acondicionamiento de la zona de implantación de la maquinaria de PHD en zona rocosa sin vegetación. - Restauración del entorno a su situación inicial una vez finalizadas las obra. - Buenas prácticas medioambientales.	Compatible
	Molestias por ruido	x			x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x		SI	Moderado	- Prohibición de trabajos nocturnos. - Mediciones de niveles sonoros.	Compatible
	Afectación de la estructura de la fauna por eliminación de individuos	x			x	x		x			x			x			x		x		x		x			x		SI	Moderado	- Minimización de la superficie ocupada fuera de los viales públicos. - Balizamiento de las obras.	Compatible
	Afectación de la estructura de la biota acuática (peces y macroinvertebrados) por deterioro de calidad del agua		x		x	x			x		x			x			x		x	x		x			x	x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente.	Compatible
Paisaje	Impacto visual del emisario	x			x	x		x			x			x			x		x	x		x		x		x		SI	Moderado	- Ejecución de PHD para evitar su visibilidad desde costa	Compatible
Social	Creación de trabajo local	x		x		x		x			x				x		x	x		x		x		x		x		NO	Compatible		
	Molestias por ruido, polvo, accesibilidad		x		x	x		x			x				x	x		x			x		x		x	x	x	SI	Moderado	- Varios ya contemplados en otros puntos	Compatible
	Desvalorización de la propiedad		x		x		x	x			x			x			x		x	x		x		x		x		SI	Moderado	- Cumplimiento de la normativa vigente en cuanto al diseño del emisario.	Compatible
	Generación de residuos inertes		x		x		x	x			x				x		x	x			x		x	x		x		SI	Moderado	- Reutilización en obra y/o transporte a gestor autorizado.	Compatible
	Mejora en la prestación de servicio público (depuración de aguas residuales)	x		x		x		x			x			x			x		x	x		x		x		x		NO	Compatible		
	Aumento del riesgo de accidentes de tráfico	x			x		x	x			x				x	x			x		x		x		x	x		SI	Moderado	- Limitación de velocidad y señalización	Compatible
	Incremento en la demanda de los servicios de agua, electricidad, etc		x		x	x		x			x				x		x	x		x		x		x		x		SI	Moderado	- Acometidas de obra.	Compatible

17.5.9 VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO PROPUESTO

De la anterior matriz se puede concluir que el proyecto es medioambientalmente viable, todos los impactos ambientales residuales son compatibles y existen varios impactos positivos en el medio socioeconómico.

No se produce ninguna alteración que suponga una pérdida destacada de recursos naturales y culturales y bastará con desarrollar un conjunto de medidas protectoras y correctoras que permitan eliminar los efectos negativos y un programa de vigilancia ambiental que verifique que las afecciones ambientales se producen de acuerdo con lo recogido en este estudio y se adoptan las medidas de reposición ambiental adecuadas.

En conclusión se considera que el proyecto, evaluado en su conjunto, ofrece un impacto ADMISIBLE, siempre que se apliquen estrictamente las medidas correctoras del impacto ambiental descritas en el punto siguiente.

17.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

17.6.1 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para minimizar las emisiones de polvo y gases que se generan durante la realización de estas actividades se adoptarán las siguientes medidas:

Riegos contra el polvo

Para evitar la excesiva emisión de polvo y sólidos en suspensión que pudieran afectar a las personas y a la vegetación, se realizarán riegos sobre la superficie de los montones de materiales disgregados en los tajos de carga y descarga.

Se transportarán tapados todos los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera.

Se controlará la presencia de barro en los accesos asfaltados, mediante limpieza periódica de los tramos sucios.

Se prohibirá quemar aceites o cualquier material en la obra.

Se recomienda exigir el certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no proceder de abastecimientos urbanos, se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte ostensiblemente la red de drenaje para su obtención.

Tapado de la caja de los camiones y limitación de velocidad

Siempre que los camiones de transporte de tierras circulen por carreteras asfaltadas y especialmente fuera de la zona de obras, los camiones se cubrirán con una malla adecuada a su caja, con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo y piedras.

Adecuado mantenimiento de la maquinaria

La maquinaria se mantendrá en correcto estado, realizándose las necesarias revisiones y mantenimiento. Dispondrá de marcado CE

17.6.2 PROTECCIÓN ACÚSTICA

Las medidas preventivas que deben tomarse son las siguientes:

- Se seleccionará maquinaria con características ambientales favorables, se establecerá el primer control sobre las emisiones acúsitcas de la maquinaria de obra.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en zonas cercanas a viviendas habitadas y áreas de especial sensibilidad ambiental a 10 km/h.

- Los motores de combustión interna se dotarán de silenciadores. Los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos y están sometidos al control de sus emisiones a través de un Organismo de Control Autorizado (OCA).
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Se realizará un archivo con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la ITV.
- Asimismo, la maquinaria estará homologada según el RD 245/89 de 27 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de los silenciadores.
- No se realizarán obras ruidosas en el entorno (500 metros) de viviendas habitadas durante el período nocturno, esto es, entre las 22h-8h. Se cumplirán los límites sonoros expuestos en el Programa de Vigilancia Ambiental.

17.6.3 PROTECCIÓN DEL SUELO

Protección de la geología y geomorfología

Para la ejecución de la obra se emplearán canteras y vertederos autorizados.

Adecuado mantenimiento de la maquinaria

La maquinaria se mantendrá en correcto estado, realizándose las necesarias revisiones y mantenimiento.

Balizamiento preventivo

La protección de los suelos pasa por deslindar la zona de las obras impidiendo el paso de maquinaria de obra fuera de las mismas, que pudiera afectar a suelos adyacentes. No se instalarán áreas complementarias de obra, salvo las autorizadas por la Dirección Ambiental de las obras. Es importante que una vez finalizados los trabajos, se restituyan todas las zonas a su estado inicial. En todo momento se gestionarán adecuadamente los residuos, de acuerdo a lo establecido en el plan de gestión de residuos que se apruebe para la obra.

Las instalaciones auxiliares de las obras se situarán en superficies de bajo valor ambiental y baja incidencia visual.

Prevención de vertidos accidentales

Se dispondrá de material granual absorbente, tipo sepiolita o similar, para absorber posibles derrames accidentales que pudieran ocurrir de la maquinaria de obra. Asimismo se establecerá un protocolo para el repostaje de maquinaria que permita prevenir vertidos de combustible al suelo.

Reutilización de materiales procedentes de las excavaciones

Para el relleno de las excavaciones, se priorizará la reutilización del material excavado.

17.6.4 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Impermeabilización del foso de ataque

El foso de ataque para la ejecución de la PHD se impermeabilizará convenientemente para evitar la filtración de lodos bentonítcos en el subsuelo, que pudieran alcanzar a masas de agua subterráneas.

Instalaciones de obra

En la obra se dispondrán las casetas de obra adecuadas, baños, dotadas de los servicios necesarios y convenientemente conectadas para evitar el vertido de aguas de saneamiento.

Prohibición de acopio y vertido en los cauces

Están expresamente prohibidos los vertidos procedentes de la maquinaria de obra y de elementos de acopio y residuos a los cauces, con el objeto de que no se interrumpa el flujo hidrológico de los mismos y se produzca contaminación en los cursos de agua. Los acopios de tierra y materiales no se localizarán en zonas donde existan líneas de drenaje superficial del terreno.

Perforación en el tramo final sin lodos bentoníticos

Está terminantemente prohibido el vertido de lodos al mar. Es por ello que los últimos metros de la perforación se realizarán sin lodos, sólo con agua.

17.6.5 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA

Balizamiento preventivo

La principal razón para proteger la vegetación en los alrededores de la zona de obra, es por su interés botánico, paisajístico y como hábitat para la fauna.

Las obras se desarrollan en viales públicos. Sin embargo, las necesidades de espacio para la maquinaria y contenedores de la perforación, requieren, probablemente la adecuación de una superficie adicional a la existente asfaltada. Toda la superficie adicional, requerirá de una adecuación previa, puesto que es roca viva. Los métodos de adecuación serán provisionales y no destructivos, de manera que una vez finalizados los trabajos, se pueda restituir el entorno a su situación inicial. Se delimitará perfectamente la obra, impiediendose el acopio de materiales y maquinaria fuera de las zonas acondicionadas.

Control del nivel sonoro de la maquinaria

El nivel sonoro de la maquinaria y los vehículos de la obra han de estar controlados.

La maquinaria y los vehículos a emplear deberán cumplir con la legislación aplicable para cada una de las máquinas que se traten y contar con certificados actualizados de homologación expedidos por la Administración de España o de otro Estado de la CEE

Los motores de combustión interna tendrán silenciadores homologados y los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos.

17.6.6 PROTECCIÓN DEL PAISAJE

El proyecto ha integrado, a nivel de diseño, las medidas adecuadas para la protección del paisaje. En ese sentido se ha optado por la solución de PHD para evitar en la mayor medida posible la alteración del paisaje.

17.6.7 EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS

Se restaurará el viario local afectado. Se utilizará la mayor cantidad posible de mano de obra local.

Señalización

Con el fin de que la población esté informada de las obras se colocarán carteles informativos. Asimismo, las obras estarán adecuadamente señalizadas y ello sobre todo porque la ejecución de toda obra civil produce unos impactos sobre la población circundante que puede disminuirse mediante una adecuada señalización de las obras.

Mantenimiento de los usos del suelo

Durante la ejecución de las obras se aplicarán las medidas adecuadas para mantener, cuando sea posible, los usos del suelo que puedan verse afectados por la ejecución de las obras.

17.6.8 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN. GESTIÓN DE RESIDUOS

Durante la fase de construcción es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia, y que se recoge en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Además, será de aplicación el conjunto de normativa Autonómica y del Ayuntamiento de Mahón relativa a la gestión de residuos.

Los residuos se dividen en estos tipos:

- Residuos tóxicos y peligrosos (RTP)
- Residuos de construcción y demolición (RCD)
- Residuos sólidos urbanos (RSU)

Se cumplirá todo lo señalado en el estudio de gestión de residuos incluido en el presente proyecto, así como en el plan de gestión de residuos aprobado finalmente para la obra.

17.7 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

17.7.1 OBJETIVOS

- Controlar la correcta ejecución de las medidas ambientales previstas en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar a Conselleria de Medi Ambient sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse a la Conselleria de Medi Ambient.
- Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.

17.7.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El promotor designará un Director Ambiental, durante la ejecución de las obras que se encargue del seguimiento y vigilancia ambiental de las mismas.

Entre otras, sus funciones serán:

- Elaborar los informes sobre la afección de las diferentes actividades de las obras sobre el medio ambiente.
- Asesorar a la Dirección de Obra sobre cualquier aspecto medioambiental y sobre las correcciones o modificaciones que se introduzcan durante la ejecución de las obras.
- Notificar cualquier incidente o accidente ocurrido durante la ejecución de las obras que pudieran repercutir en el medio ambiente.

- Vigilar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas, según el Estudio de Impacto Ambiental.

El contratista, por su parte, nombrará un responsable técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras y en las condiciones de ejecución.

17.7.3 CONTROLES DE LAS TAREAS DE OBRA

El programa de vigilancia ambiental consta de una serie de controles que se han de observar y cumplimentar. Para asegurar la correcta ubicación y funcionamiento de las medidas protectoras y correctoras y asimismo, controlar los impactos, tanto los previstos como los imprevistos, se establecen los parámetros del medio a analizar y la periodicidad de las comprobaciones.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores, los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

El seguimiento abarca a las medidas preventivas y correctoras, así como el control de los parámetros indicadores de la eficacia de las mismas, su evolución y arraigo, tanto en la fase de obra, como en la fase explotación durante el periodo de garantía.

Los controles a efectuar durante las obras serán, como mínimo, los siguientes:

- Control en cada cambio de aceite de la maquinaria del reglaje de motores y de la comprobación del estado de los silenciadores de los motores. La empresa contratista de la obra deberá aportar los comprobantes de realización de estas operaciones en su maquinaria.
- Control semanal de la gestión de los residuos de obra que se generen.
- Control mensual de la gestión de los residuos de aceites y lubricantes de la maquinaria de obra.
- Control diario de la zona de obras sobre derrames de lubricantes, combustibles u otro tipo de residuos.
- Control mensual del mantenimiento de los acopios de suelo.
- Control semanal de que la zona afectada por las obras se ciñe a la indicada en el proyecto.
- Control diario de la reposición de las servidumbres de paso, usos del suelo y servicios afectados por las obras, así como la señalización de obra.
- Control del ruido, durante la ejecución de los trabajos de la PHD, así como demoliciones.

17.7.4 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD

Los tipos de informes y su periodicidad vendrán marcados por el Programa de Vigilancia y la Declaración de Impacto Ambiental. En principio, y sin perjuicio de lo expuesto en los anteriores documentos, que prevalecerá en todo caso, se pueden plantear los siguientes informes:

Informes ordinarios

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será trimestral.

Informes extraordinarios

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

Informes específicos

Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por la Evaluación de Impacto Ambiental:

- Informe de medidas de protección realizadas en materia de contaminación acústica, acompañado del resultado de las primeras mediciones acústicas efectuadas.
- Informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento. El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos durante la obra. Asimismo, incluirá una copia de todos los albaranes correspondientes a la correcta gestión de resiudos
- , tanto en la fase primera como en la segunda.

17.7.5 CONTENIDO DE LOS INFORMES

Se incluirá en los mismos solo aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe, que serán los exigidos en el Programa de Vigilancia y su correspondiente Autorización Ambiental.

En los informes se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y, en su caso, los modelos de fichas pertinentes cumplimentados.

El informe incluirá unas conclusiones sobre las actuaciones desarrolladas y el desarrollo de las obras.

El informe final será un resumen de todos los informes y actuaciones del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, incluyendo, para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento unas conclusiones. Se incluirá una conclusión final sobre el cumplimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental.

18 CONCLUSIONES

Tal como se ha explicado en los apartados anteriores, se considera justificado que la ejecución de las obras del "Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)", no tendrá efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

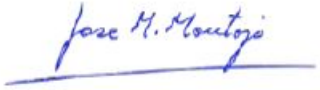
En particular, se concluye que:

- No hay incremento significativo de emisiones a la atmósfera: Con la modificación se prevé una reducción de las emisiones, debido a la reducción de la maquinaria y vehículos necesarios para la ejecución de las obras.
- No hay incremento significativo de vertidos a lechos públicos o litoral: No se modifica la capacidad de la EDAR Binidalí, ni el volumen de su efluente.
- No hay incremento significativo en la utilización de recursos naturales: La utilización de la Perforación Horizontal Dirigida permite reducir, de manera sustancial, la superficie del fondo marino ocupada, la afección sobre los ecosistemas bentónicos y las especies protegidas, especialmente sobre las praderas de Posidonia oceanica.
- No hay afección apreciable a espacios protegidos Red Natura 2000: El presente EIA incluye un Estudio de Repercusiones Ambientales (que evalúa la afección del proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000, en particular, sobre el LIC "Canal de Menorca", apartados 14, 15 y 16) y que concluye que no tiene efectos negativos relevantes.
- No hay una afección significativa al patrimonio cultural: El objeto de la modificación es el cumplimiento de las condiciones impuestas por la Comisión de Patrimonio del Consell Insular de Menorca, que consiste en evitar la afección a Cala Binidalí.

En consecuencia, el técnico que suscribe considera que se dan las circunstancias para que, si así lo considera oportuno la CMAIB en calidad de órgano ambiental autonómico, el "Proyecto Refundido del Emisario submarino de la EDAR Binidalí (T.M. Mahón, Menorca)" sea exonerado de Evaluación de Impacto Ambiental.

Palma de Mallorca, noviembre de 2016





Emilio Pou Feliu

Ingeniero Civil y Ldo. Ciencias Ambientales

Colegiado nº 9.576

José Mª Montojo Montojo

Ingeniero Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº:6.640

19 ANEJOS

A1: ESTÁNDAR FORM ZEPA ES0000522

A2: ESTÁNDAR FORM LIC ESZZ16002

A3: PLANO PLANTA GENERAL

A4: PLANTA GENERAL CON FONDOS MARINOS

Anejo nº1

ESTÁNDAR FORM ZEPA ES0000522

NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE **ES0000522**

SITENAME **Espacio marino del sureste de Menorca**

TABLE OF CONTENTS

- 1. SITE IDENTIFICATION
- 2. SITE LOCATION
- 3. ECOLOGICAL INFORMATION
- 4. SITE DESCRIPTION
- 6. IMPACTS AND ACTIVITIES IN AND AROUND THE SITE
- 7. MAP OF THE SITE

1. SITE IDENTIFICATION

Back to top

1.1 Type	1.2 Site code
A	ES0000522

1.3 Site name

Espacio marino del sureste de Menorca

1.4 First Compilation date	1.5 Update date
2014-03	2014-09

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Address:	Plaza San Juan de la Cruz s/n 28071 Madrid
Email:	bzn-biomarina@magrama.es

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	2014-07
National legal reference of SPA designation	Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas.

2. SITE LOCATION

Back to top

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

Longitude	Latitude
4.289875	39.76137

2.2 Area [ha]:

23558.08217

2.3 Marine area [%]

100.0

2.4 Sitelength [km]:

0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code	Region Name
ESZZ	Extra-Regio

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (0.0 %)

Marine Mediterranean (100.0 %)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

Back to top

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site						Site assessment			
Group	Code	Scientific Name	S	NP	Type	Size		Unit	Cat.	Data quality	A|B|C|D	A|B|C		
						Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
B	A010	Calonectris diomedea			r	50	50	P		P	C	B	C	B
B	A197	Chlidonias niger			c				P	DD	D			
B	A014	Hydrobates pelagicus			r	10	10	P		P	B	B	C	B
B	A181	Larus audouinii			r	149	149	P		G	C	B	C	B
B	A183	Larus fuscus			w				P	DD	D			
B	A176	Larus melanocephalus			w				P	DD	D			
B	A604	Larus michahellis			p				P	DD	D			
B	A179	Larus ridibundus			c				P	DD	D			
B	A392	Phalacrocorax aristotelis desmarestii			r	33	33	P		M	C	B	C	B
B	A384	Puffinus puffinus mauretanicus			r	155	155	P		G	B	B	C	B
B	A464	Puffinus yelkouan			c				P	DD	D			
B	A193	Sterna hirundo			c				P	DD	D			
B	A191	Sterna sandvicensis			w				P	DD	D			
B	A016	Sula bassana			w				P	DD	D			

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use

permanent)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

4. SITE DESCRIPTION

Back to top

4.1 General site character

Habitat class	% Cover
N01	100.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Espacio marino situado al sureste de Menorca, entre Sa Mesquida al norte y el Cap d´en Font (Binidalí) al suroeste. El espacio marino bordea la isla del Aire y las inmediaciones de la Mola de Maó. La costa está dominada por acantilados de poca altura y pequeñas calas. Al igual que el resto de la isla, los fondos más costeros están cubiertos por gravas y los más alejados son arenosos y fangosos.

4.2 Quality and importance

Entorno marino de la colonia de pardela balear (Puffinus mauretanicus) más importante de Menorca, situada en la Mola de Maó, y de la colonia de gaviota de Audouin (Larus audouinii) de la isla del Aire, donde también nidifica el paíño europeo (Hydrobates pelagicus) y la pardela cenicienta (Calonectris diomedea diomedea).

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i|o|b]
H	G01.01.01		b
M	D03		b
H	F02		b
H	F02.03		b
M	E01		b
M	C03.03		b
H	G01		b

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i|o|b]
	X		i

Rank: H = high, M = medium, L = low
Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,
T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions
i = inside, o = outside, b = both

4.5 Documentation

Álvarez, D. y A. Velando. 2007. El cormorán moñudo en España. Población en 2006-2007 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid. Arcos, J.M., J. Bécares, B. Rodríguez y A. Ruiz. 2009. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves marinas en España. LIFE04NAT/ES/000049-Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Madrid Bertolero, A., M. Genovart, A. Martínez-Abraín, B. Molina, J. Mouriño, D. Oro y G. Tavecchia. 2009. Gaviota cabecinegra, picofina, de Audouin, tridáctila y gavión atlántico en España. Población en 2007 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid. Corbacho, C., J.M. Sánchez y M.A. Villegas. 2009. Pagazas, charranes y fumareles en España. Población SEO/BirdLife 2013. Proyecto LIFE+ INDEMARES "Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado español". Unedited.

6. SITE MANAGEMENT

Back to top

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

Organisation:	Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Address:	Plaza San Juan de la Cruz s/n 28071 Madrid
Email:	bzn-biomarina@magrama.es

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

- [ ] Yes
- [ ] No, but in preparation
- [x] No

7. MAP OF THE SITES

Back to top

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

- [ ] Yes
- [x] No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

Anejo nº2

ESTÁNDAR FORM LIC ESZZ16002

Database release: End2016 --- 02/02/2017 ▼

SDF

NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

**For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)**

SITE **ESZZ16002**
SITENAME **Canal de Menorca**

TABLE OF CONTENTS

- 1. SITE IDENTIFICATION
- 2. SITE LOCATION
- 3. ECOLOGICAL INFORMATION
- 4. SITE DESCRIPTION
- 5. SITE PROTECTION STATUS
- 6. SITE MANAGEMENT
- 7. MAP OF THE SITE

Print Standard Data Form

1. SITE IDENTIFICATION

Back to top

1.1 Type	1.2 Site code
B	ESZZ16002

1.3 Site name

Canal de Menorca

1.4 First Compilation date	1.5 Update date
2014-03	2015-11

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Address:	
Email:	bzn-biomarina@magrama.es

Date site proposed as SCI:	2014-07
Date site confirmed as SCI:	No data
Date site designated as SAC:	No data
National legal reference of SAC designation:	No data

2. SITE LOCATION

Back to top

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

Longitude	Latitude

3.622400	39.878000

2.2 Area [ha]:	2.3 Marine area [%]
335353.5980	100.0000

2.4 Sitelength [km]:
0.00

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean	(0.00 %)		Marine Mediterranean	(100.00 %)	

3. ECOLOGICAL INFORMATION

Back to top

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A|B|C|D	A|B|C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1110			7515.3	0.00	G	A	C	A	B
1120			1854.3	0.00	G	A	C	A	B
1170			43998.3	0.00	G	A	C	A	B

PF: for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
NP: in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
Cover: decimal values can be entered
Caves: for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A|B|C|D	A|B|C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A010	Calonectris diomedea			r	1000	6000	i	C		B	B	C	A
R	1224	Caretta caretta			p				C		D			
B	A197	Chlidonias niger			c	100	1000	i	C		C	B	C	C
B	A014	Hydrobates pelagicus			r	25	250	i	C		C	B	C	C
B	A181	Larus audouinii			r	150	150	p	C		C	B	C	B
B	A094	Pandion haliaetus			r	1	5	p	C		B	B	C	B
B	A392	Phalacrocorax aristotelis desmarestii			r	580	580	p	C		C	B	C	B
		Puffinus												

B	A384	puffinus mauretanicus			c	1000	4000	i	C		A	B	B	A
B	A464	Puffinus yelkouan			c	100	1000	i	C		B	B	B	B
B	A191	Sterna sandvicensis			w	10	50	i	R		C	B	C	C
M	1349	Tursiops truncatus			p				C		D			

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)
Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
I		Adocia simulans						C						X
I		Alcyonium palmatum						C						X
I		Anseropoda placenta						C						X
I		Antho involvens						C						X
I		Antipathella subpinnata						P					X	
I		Antipathes dichotoma						P					X	
I		Aplidium nordmanni						C						X
F		Arnoglossus thori						C						X
I		Ascidia mentula						C						X
I		Asterina pancerii						V						
I		Astroides calycularis						P					X	
I		Astropecten aranciacus						C						X
I		Axinella polypoides						R					X	
M	2621	Balaenoptera physalus						P						
I		Beania cylindrica						C						X
I		Calliactis parasitica						C						X
I		Calyptraea chinensis						C						X
F	2486	Carcharodon carcharias						V					X	
I		Caryophyllia smithii						P					X	
I		Caryophyllia sp.						P					X	
I	1008	Centrostephanus longispinus						P						
F		Cepola macrophthalma						P						X

F	3020	Cetorhinus maximus						V					X	
I		Chaetaster longipes						C						X
I		Charonia lampas						P						
I		Chlamys opercularis						C						X
I		Ciona intestinalis						C						X
P		Codium bursa						C						X
F	6040	Conger conger						P						X
I	1001	Corallium rubrum						V						
P		Cystoseira amentacea (including var. stricta and var. spicata)						P					X	
P		Cystoseira mediterranea						P					X	
P		Cystoseira spinosa						P					X	
P		Cystoseira zosteroides						P					X	
M	1350	Delphinus delphis						P						
F		Deltentosteus quadrimaculatus						C						X
I		Dendrophyllia cornigera						P					X	
I		Dendrophyllia ramea						P					X	
I		Dendropoma petraeum						P						
I		Dentalium sp.						C						X
F	6041	Dentex dentex						P						X
R	1223	Dermochelys coriacea						P						
I		Desmophyllum dianthus						P					X	
I		Diazona violacea						C						X
I		Diogenes pugilator						C						X
I		Ditrupa arietina						C						X
I		Ebalia tuberosa						C						X
I		Echinaster sepositus						C						X
I		Echinocyamus pusillus						C						X
F	5638	Epinephelus aeneus						P						X
I		Eurynome aspera						C						X
P		Flabellia petiolata						C						X
I		Fusinus rostratus						C						X
I		Galathea intermedia						C						X
I		Geodia cydonium						P					X	
M	2029	Globicephala melas						P						
F		Gobius geniporus						C						X
M	2030	Grampus griseus						P						
I		Hacelia attenuata						C						X
F	5665	Helicolenus dactylopterus						P						X
F		Hippocampus hippocampus						P					X	
F		Hippocampus ramulosus						P					X	
		Homarus												

I		gammarus						V					X	
I		Hyalinoecia tubicola						C						X
I		Inachus dorsettensis						C						X
I		Inachus thoracicus						C						X
I		Laetmonice hystrix						C						X
I		Laevicardium crassum						C						X
P		Laminaria rodriguezii						C					X	
I		Lanice conchilega						C						X
F		Lappanella fasciata						P						X
I		Leiopathes glaberrima						P					X	
F		Lepadogaster candollei						P						X
F		Lepidopus caudatus						P						X
F	5686	Lepidorrombus boscii						P						X
I		Liocarcinus bolivari						C						X
I		Liocarcinus corrugatus						C						X
I		Liocarcinus maculatus						C						X
I		Liocarcinus zariquieyi						C						X
I		Lissa chiragra						C						X
I	1027	Lithophaga lithophaga						P						
P		Lithophyllum lichenoides						C					X	
P		Lithothamnion valens						C						X
P	1376	Lithothamniun coralloides						C		X				
F		Lophius sp.						P						X
I		Lophogaster typicus						C						X
I		Luidia ciliaris						C						X
I		Macropodia rostrata						C						X
I		Madrepora oculata						P					X	
I		Maja squinado						P					X	
F	5715	Merluccius merluccius						P						X
I		Mitra zonata						V					X	
F		Mobula mobular						V					X	
F	5731	Mola mola						P						X
F	5735	Mullus barbatus						P						X
F		Mullus surmuletus						P						X
F	5736	Muraena helena						P						X
I		Ophidiaster ophidianus						R					X	
I		Ophiocomina nigra						C						X
I		Ophioderma longicauda						C						X
I		Ophiura texturata						C						X
P		Osmundaria volubilis						C						X

F		Pagellus acarne						P						X
F		Pagellus bogaraveo						P						X
F	5958	Pagrus pagrus						P						X
I		Pagurus prideaux						C						X
I		Palinurus elephas						C					X	
I		Palliolum incomparabile						C						X
I		Parantipathes lari						P					X	
I		Parthenope massena						C						X
F		Peristedion cataphractum						P						X
P		Peyssonnelia rosa-marina						C						X
P		Peyssonnelia sp						C						X
I		Philocheras sculptus						C						X
F	5786	Phycis blennoides						P						X
F		Phycis phycis						P						X
P		Phyllophora crispa						C						X
P	1377	Phymatholithon calcareum						C		X				
M	2624	Physeter macrocephalus						P						
I		Pilumnus spinifer						C						X
I	1028	Pinna nobilis						C						
I		Pinna rudis						P					X	
I		Pisa armata						C						X
P		Polysiphonia nigra						C						X
I		Pontocaris cataphracta						C						X
P		Posidonia oceanica						C					X	
I		Psammechinus microtuberculatus						C						X
M	2028	Pseudorca crassidens						P	X					
F	5810	Raja clavata						P						X
I		Ranella olearia						R					X	
P		Rhodymenia sp						C						X
F		Rostroraja alba						C					X	
F		Scomber sp.						P						X
F		Scorpaena notata						C						X
F	5842	Scorpaena scrofa						C						X
F		Scyliorhinus canicula						P						X
F		Scyliorhinus stellaris						P						X
I	1090	Scyllarides latus						V						
I		Scyllarus arctus						R					X	
I		Scyllarus pygmaeus						R					X	
I		Sepia elegans						C						X
I		Sepia officinalis						C						X
F		Seriola dumerili						P						X
F	5844	Serranus cabrilla						C						X
F		Serranus hepatus						C						X
I		Sertella sp						C						X

F	6018	Sparus aurata						P						X
I		Spatangus purpureus						C						X
F	5856	Spicara smaris						P						X
F		Spondyliosoma cantharus						P						X
I		Spongia agaricina						R					X	
P		Spongites fruticulosus						C						X
M	2034	Stenella coeruleoalba						P						
I		Stichopus regalis						C						X
I		Suberites domuncula						C						X
F	5870	Synchiropus phaeton						P						X
F		Synodus saurus						P						X
I		Synoicum blochmanni						C						X
I		Tethya sp. plur.						C					X	
F	5882	Thorogobius ephippiatus						P						X
I		Timoclea ovata						C						X
F	5888	Trachinus draco						C						X
F		Trachinus radiatus						P						X
F		Trachurus sp.						P						X
F	5892	Trigla lyra						P						X
F		Trisopterus minutus capelanus						P						X
I		Turritella turbona						C						X
I		Typton spongicola						C						X
F		Uranoscopus scaber						C						X
I		Venus casina						C						X
I		Xantho pilipes						C						X
F	5908	Zeus faber						P						X
M	2035	Ziphius cavirostris						P	X					
I		Zonaria pyrum						P					X	

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

CODE: for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see reference portal)

Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present

Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), **A:** National Red List data; **B:** Endemics; **C:** International Conventions; **D:** other reasons

4. SITE DESCRIPTION

Back to top

4.1 General site character

Habitat class	% Cover
N01	100.00
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Las islas de Mallorca y Menorca se conectan entre ellas mediante una plataforma continental sub-horizontal, con profundidades medias de 80 m y máximas de 130 m. En general, la plataforma presenta una alternancia de fondos sedimentarios con mezcla de arenas finas y gruesas y grandes extensiones de fondos detríticos con gravas y mäerl-rodolitos que dominan en la zona central, mientras que los afloramientos rocosos son más comunes por la zona norte. A partir de los 100 m de profundidad, las características geomorfológicas del margen de plataforma y del talud superior son distintas entre el flanco septentrional y el flanco meridional. En el flanco septentrional, desde el Cabo Formentor (Mallorca) a Cabo Nati (Menorca), a su vez se pueden distinguir distintas zonas. Frente a Cabo Formentor, la plataforma externa es estrecha y está dominada por afloramientos rocosos y bloques entre fondos de arenas gruesas. Hacia los 150 m de profundidad, la morfología dominante del talud superior presenta un sistema de incisiones generadas por flujos sedimentarios (gullies). A más detalle, el fondo da a lugar a unas paredes verticales con continuas terrazas rocosas. A partir de la cota de 1000-1500 m, la pendiente del talud se suaviza drásticamente y los fondos están dominados por arenas finas compactadas. A diferencia de la zona anterior, en la zona media del margen noroeste la plataforma externa corresponde a una zona amplia dominada por la presencia de fondos de arenas finas. Más allá de los 150 m de profundidad, el talud superior presenta una morfología medianamente rugosa y un sistema de cicatrices de deslizamientos. Esta zona presenta una pendiente suave en la que se han encontrado escasos enclaves rocosos ya que la mayor parte de ellos están colmatados por el sedimento fino. En la zona más cercana a la isla de Menorca la zona de plataforma es sensiblemente más estrecha, con unos fondos dominados por arenas finas. A partir de la profundidad de 150 m, se repite la morfología descrita para la zona media del margen noroeste. En el flanco meridional del Canal, la plataforma continental es más amplia en la parte NE de Mallorca (al este de la Punta de Capdepera) y se va estrechando progresivamente hacia la isla de Menorca. En la zona de Capdepera los fondos del margen de plataforma presentan una pendiente suave con una naturaleza sedimentaria a base de arenas gruesas, más cerca del margen, y con un incremento en el porcentaje de finos conforme aumenta la profundidad. En este sector, la plataforma se extiende dando forma a una rampa, cuya geometría tiene un probable control tectónico, donde se ha observado una serie de plataformas que paulatinamente llegan a los 100 m de profundidad y que probablemente representan cuerpos deposicionales costeros, formados durante fases glaciales previas y sobre las cuales se han ido depositando sedimentos finos. La zona sureste de la plataforma externa del Canal, hasta las costas de la isla de Menorca, presenta un continuo de terrazas estrechas que van desde los 100 m hasta los 200 m de profundidad, caracterizada por fondos mixtos de arenas y limos. Los sedimentos depositados en las plataformas que configuran la pendiente del talud en la zona sur de la isla de Menorca tienen una composición de sedimentos finos más elevada que el resto de las zonas estudiadas en el Canal de Menorca. El talud superior de esta zona presenta un sistema de cañones submarinos que inciden los depósitos del margen de plataforma. El punto más angosto se sitúa frente a la costa del sur de Menorca donde se encuentra el cañón de Son Bou y cuya cabecera se alinea con la Cala Galdana. El cañón presenta una pendiente muy pronunciada con paredes rocosas y un eje incidido, sugiriendo la ocurrencia de procesos sedimentarios recientes. Su cabecera es bastante estrecha y se abre hasta más de 5 Km de amplitud. En los fondos del cañón se aprecia una cierta deposición de sedimentos finos pero con escasa potencia. La acumulación de limos en el interior del cañón se produce a partir de los 500 m de profundidad.

4.2 Quality and importance

Los fondos marinos de la plataforma del canal de Menorca situados entre 50 y 100 m están constituidos básicamente por hábitats relacionados con comunidades de coralígenos, de maërl/rodolitos y del alga parda Laminaria rodriguezii. Estos hábitats tienen gran importancia ecológica y son muy frágiles y vulnerables, especialmente debido a que están formados por especies de lento crecimiento y regeneración. Por ello, gozan de un estado de protección por la legislación nacional e internacional (Directiva Hábitat, Convenio de Barcelona y Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Reglamento de Pesca 1967/2006). Además, en la zona existen otros hábitats formados por algas rojas blandas como son los fondos de Osmundaria volubilis, cuya distribución es muy escasa en el Mediterráneo, y los fondos de Peyssonnelia, que están mejor representados. Ambos son también importantes ya que se relacionan con elevadas productividades y diversidad, aunque no se encuentran preservados bajo ninguna figura de protección. En Directiva Hábitat los fondos de coralígeno se interpretan como Hábitat 1170 Reef y los fondos detríticos con maërl o rodolitos entran dentro de las biocenosis que se corresponden con Hábitat 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina. Sin embargo, otros autores consideran que los fondos de maërl-rodolitos podrían considerarse 1170, por tratarse de concreciones biogénicas. Por lo tanto, existe toda una ambiguedad en la definición de estos hábitats, que se considera deberían revisarse e incluirse como un hábitat diferente. En cualquier caso, las especies que forman parte de los fondos de maërl, Lithothamnion corallioides y Phymatoliton calcareum, están presentes en todo el área del canal de Menorca entre 50 y 80 m de profundidad. Ambas están incluidas en el Anexo V de la Directiva Hábitats (Especies de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión). En general, la valoración ambiental, ecológica y el estado de conservación de estos hábitats, que constituyen más del 60% de la plataforma del canal de Menorca, se considera excelente. Sin embargo, en algunos sectores están amenazados por la pesca de arrastre, cuyo impacto podría ser irreversible en estas comunidades cuya capacidad de recuperación es muy limitada. Esta es la principal amenaza también de otras especies con amplia distribución en el área propuesta como LIC, como el alga parda Laminaria rodriguezii, incluida en el Anexo II (especies en peligro o amenazadas) del Convenio de Barcelona. En este tipo de fondos afectados por el arrastre también están distribuidas otras especies con una presencia muy puntual, como son el erizo de mar Centrostephanus longispinus, incluida en el Anexo IV de la Directiva Hábitats y una especie comerciales objetivo de la pesca artesanal, entre las que destacan Scyllarides latus o zapatilla, incluida en el Anexo V de la Directiva Hábitats. En el dominio bentónico que comprende los fondos del borde de plataforma (desde los 100m de profundidad) y el talud continental (400-500 m) se han caracterizado siete comunidades. Tres corresponden a comunidades sobre sustratos de arenas que quedarían englobadas en la definición del hábitat 1110. Las otras cuatro se localizan sobre sustratos duros

o mixtos que corresponderían al hábitat 1170 de la Directiva (fondos de roca, mixtos y maerl). Para algunas de las comunidades descritas se han encontrado variaciones en las especies representativas que se utilizan para su clasificación por lo que a partir del trabajo que se está desarrollando actualmente se podrán proponer nuevas facies. También es destacable la presencia de especies de las que no existe cita previa para el Canal de Menorca. Además hay 4 especies nuevas pendientes de descripción, 3 alcionáceos y 1 esponja. Varios estudios taxonómicos están en proceso para poder describir e identificar las especies encontradas en los transectos de vídeo. En los fondos de arenas de los flancos norte y sur de la plataforma del canal entre los 110 y 300 metros de profundidad, se han observado dos tipos de comunidades, las dominadas por el braquiópodo Gryphus vitreus y el poliqueto Lanice conchilega y áreas dominadas por el crinoideo Leptometra phalangium. Gryphus vitreus presenta densidades medias que oscilan entre 6 y 8 ind/m2 alcanzando valores máximos de 52 ind/m2 por otra parte L. conchilega presenta densidades que oscilan entre 1 y 2 ind/m2 alcanzando valores máximos de 6 ind/m2. Leptometra phalangium cuenta con densidades medias que oscilan entre 1 y 14 ind/m2 alcanzando valores máximos de 31 ind/m2. Por lo que respecta la fauna acompañante, los fondos de G. vitreus son más diversos que los de L. phalangium. En estos últimos solo se ha observado una especie acompañante el penatuláceo Funiculina quadrangularis mientras que en los fondos de G. vitreus se ha encontrado F. quadrangularis, una especie indeterminada del genero Ophiura, los ceriantarios Cerianthus membranaceus y una especie indeterminada del genero Arachnanthus. Localmente se ha observado que G. vitreus, Ophiura sp. y Arachnanthus sp. pueden formar facies. Con una menor extensión se han localizado fondos de arenas finas dominados por la esponja Thenea muricata y el penatuláceo Virgularia mirabilis, aunque en el estado actual de tratamiento de la información no podemos proporcionar densidades. En estos fondos de sustrato blando y a partir del análisis de las imágenes de los transectos de vídeo, se han evidenciado relativamente pocos impactos derivados de la pesca. Únicamente en los fondos de T. muricata y V. mirabilis se han podido apreciar la presión derivadas de la acción de la pesca de arrastre. Asociadas a las comunidades sobre sustratos de arenas se ha podido observar la presencia de distintas especies de valor comercial como: Merlucius merlucius, Lophius sp., Mullus barbatus, Plesionika narval y ocasionalmente Palinurus mauritanicus y Paromola cuvieri. Las comunidades sobre fondos duros tienen una distribución batimétrica muy amplia extendiéndose entre los 90 y los 330 metros de profundidad. En el flanco norte se han localizado dos comunidades diferentes. La más amplia se extiende entre el borde de la plataforma y el principio del talud continental en las vecindades del Cabo de Formentor, entre los 100 y 240 metros de profundidad. Los fondos subhorizontales de esta comunidad están dominados por las gorgonias Viminella flagellum y una especie indeterminada del género Eunicella. Viminella flagellum forma facies cuyas densidades medias oscilan entre los 2 y 8 ind/m2 alcanzando valores máximos de 30 ind/m2 mientras que Eunicella sp. constituye facies cuyas densidades medias oscilan entre los 2 y 6 ind/m2 pudiendo alcanzar valores máximos de 45 ind/m2. Las paredes verticales de esta comunidad están dominadas por dos especies de esponja incrustante que están en proceso de ser identificadas cf. Auletta sp. y Hamacantha sp. La fauna acompañante es muy diversa entre la que destacan diferentes especies de gorgonias como Acanthogorgia hirsuta, Bebryce mollis, Callogorgia verticillata, Paramuricea clavata, P. macrospina, Muricedies lepida o Swiftia pallida, antipatarios como Antipathes dichotoma, Leiopathes glaberrima o Parantipathes larix, esponjas como Phakellia robusta, Poecillastra compressa y otras de los géneros Haliclona, Hexadella y Axinella así como una especie indeterminada de alcionáceo (Chironephthya sp.). La segunda comunidad de fondos duros de la zona norte se ha localizado al este del Cabo de Formentor, entre los 90 y los 110 metros de profundidad. Esta comunidad está dominada por la esponja Haliclona mediterranea y dos especies indeterminadas (cf. Auletta sp. y Hamcantha sp.). Ambas comunidades presentan muy pocas evidencias de impactos derivados de la pesca. En los fondos duros del flanco sur del Canal de Menorca, en la cabecera y al este del cañón de Son Bou entre los 90 y 150 metros de profundidad se distinguen cuatro comunidades diferentes. En la cabecera del cañón se han encontrado 2 comunidades. La primera está dominada por Antipathella subpinnata (conocido comúnmente como coral negro) y una especie indeterminada del genero Eunicella así como un pequeño parche de coralígeno. Antipathella subpinnata presenta bajas densidades entre 1 y 2 ind/m2 alcanzando valores máximos de 5 ind/m2. Eunicella sp. forma facies cuyas densidades medias oscilan entre los 2 y 3 ind/m2 pudiendo alcanzar valores máximos de 11 ind/m2. Esta comunidad presenta pocas especies acompañantes (P. clavata, Axinella sp., Hexadella sp., Cf. Auletta sp.). El parche de coralígeno está dominado por P. clavata y Corallium rubrum ambas especies presentan densidades medias de 2 y 3 ind/m2 respectivamente y valores máximos de 6 y 12 ind/m2 respectivamente. Al este del cañón, entre los 130 y 140m de profundidad se ha descrito una comunidad dominada por la recientemente descrita Nidalia studeri (López-González et al. 2012) y la gorgonia Callogorgia verticillata. Ambas especies presentan densidades medias de 12 y 2 ind/m2 respectivamente y valores máximos de 62 y 7 ind/m2 respectivamente. Tanto en la vertiente norte como en la sur del Canal, entre los 240 y 330 metros de profundidad, se ha descrito una comunidad dominada por el antipatario Leiopathes glaberrima y las esponjas Hamacantha sp., Haliclona s.p y Phakellia robusta. Leiopathes glaberrima y P. robusta presentan densidades medias de 1-2 ind/m2. Haliclona sp. presenta densidades medias de 1 ind/m2 alcanzando valores máximos de 5 ind/m2. Asociadas a las comunidades sobre fondos rocosos se ha observado la presencia de distintas especies de valor comercial como: Epinephelus aeneus, Phycis physis, Mullus surmuletus, Palinurus elephas, Plesionika narval. Las comunidades descritas en la cornisa norte del Canal son, en general, más diversas y presentan abundancias mayores que las del sur. Además, en comparación con las comunidades descritas en la vertiente norte, en las comunidades de la vertiente sur se ha observado una mayor presencia de artes de pesca perdidos.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and	Pollution (optional)	inside/outside [i|o|b]

Positive Impacts			
Rank	Activities, management	Pollution (optional)	inside/outside [i|o|b]

	pressures [code]	[code]	
H	D02.01.02		i
M	D02.02		b
M	D03.01.03		i
M	D03.01.04		i
L	D03.02.01		i
M	D03.02.02		i
L	E03.04.01		b
L	F02.01.01		i
L	F02.01.02		i
M	F02.01.03		i
M	F02.01.04		i
H	F02.02.01		i
M	F02.02.02		i
H	F02.02.03		i
M	F02.02.04		i
L	F02.02.05		i
M	F02.03		i
L	F06		i
L	G01.01		i
H	G04.01		i
L	H03.01		b
L	H03.02		b
L	H03.03		i
H	I01		i
M	M02		i

	[code]	[code]	
	U		-

Rank: H = high, M = medium, L = low
Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,
T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions
i = inside, o = outside, b = both

4.5 Documentation

Acosta, A., M. Canals, J. López-Martínez, A. Muñoz, P. Herranz, R. Urgeles, C. Palomo, J.L. Casamor. 2002. The Balearic Promontory geomorphology (western Mediterranean): morphostructure and active processes. Geomorphology, 49: 177–204 Alonso, B., J. Guillén, M. Canals, J. Serra, J.O. Acosta, P. Herramz, J.L. Sanz, A. Calafat, E. Catafay. 1988 Los sedimentos de la plataforma continental balear. Acta Geològica Hispànica, 23 (3): 185-196. Ballesteros, E. 1992. Els fons rocosos profunds amb Osmundaria volubilis (Linné) R. E. Norris a les Balears. Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears, 35: 33-49. Ballesteros, E. 1994. The deep-water Peyssonnelia beds from the Balearic Islands (Western Mediterranean). Marine ecology, 15 (3-4): 233-253. Ballesteros, E. 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of the present knowledge. Oceanographic Marine and Biology Annual Revision, 4: 123–195. Barberá Cebrián, C., A. de Mesa Salleras, F. Ordines, J. Moranta, M. Ramón, J.L. López Jurado, E. Massutí. 2009. Informe Proyecto CANAL: "Caracterización del ecosistema demersal y bentónico del canal de Menorca (Islas Baleares) y su explotación pesquera". Fundación Mar Viva (www.marviva.net) y convenio de colaboración entre el Govern de les Illes Balears y el Centre Oceanogràfic de les Illes Balears (IEO) Barberá, C., J. Moranta, F. Ordines, M. Ramón, A. de Mesa M. Díaz-Valdés, A.M. Grau, E. Massutí. 2011 Biodiversity and habitat mapping of Menorca Channel (western Mediterranean): implications for conservation. Biodiversity Conservation, 21: 701–728. Carlos Carreras ,Luis Cardona, Alex Aguilar. 2004. Incidental catch of the loggerhead turtle Caretta caretta o the Balearic Islands (western Mediterranean). Biological Conservation 117: 321-329 Coll, J., M. Linde, A. García-Rubies, F. Riera. A.M. Grau. 2006. Spear fishing in the Balearic Islands (west central Mediterranean): species affected and catch evolution during the period 1975-2001. Fisheries Research, 70: 97-111. Coma R., C. Linares, M. Ribes, D. Diaz, J. Garrabou, E. Ballesteros. 2006. Consequences of a mass mortality in populations of Eunicella singularis (Cnidaria: Octocorallia) in Menorca (NW Mediterranean). Marine Ecology Progress Series, 327: 51–60. Deudero, S., G. Morey, A. Frau, J. Moranta, I. Moreno. 2008. Temporal trends of littoral fishes at deep Posidonia oceanica seagrass meadows in a temperate coastal zone. Journal of Marine System, 70:182–195. Desbruyères, D., A. Guille, J.M. Ramos. 1972/73. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane espagnole. Vie et Milieu, 23, 335-363. Forcada J, Gazo M, Aguilar A, Gonzalvo J, Fernandez-Contreras M (2004) Bottlenose dolphin abundance in the NW Mediterranean: Addressing heterogeneity in distribution. Mar Ecol Prog Ser 275: 275-287. Gómez de Segura, J. Tomás, S . N. Pedraza, E. A. Crespo, J. A. Raga. 2003 Preliminary patterns of distribution and abundance of loggerhead sea turtles, Caretta caretta, around Columbretes Islands Marine Reserve, Spanish Mediterranean. Marine Biology 143: 817-823 Gómez de Segura, J. Tomás, S. N. Pedraza, E. A. Crespo & J. A. Raga. 2006. Abundance and distribution of the endangered loggerhead turtle in Spanish Mediterranean waters and the conservation implications. Animal Conservation 9: 199-206 Goñi, R., O. Reñones, A. Quetglas. 2001.

Dynamics of a protected Western Mediterranean population of the European spiny lobster Palinurus elephas (Fabricius, 1787) assessed by trap surveys. Marine Freshwater Research, 52(8): 1577-1587. IEO. 2013. Caracterización física y ecológica del área marina de la plataforma continental (50-100 m) del canal de Menorca. Informe final área LIFE+ INDEMARES (LIFE07/NAT/E/000732). Instituto Español de Oceanografía-Centro Oceanográfico de Baleares (Palma). Coordinación: Fundación Biodiversidad, Madrid, en elaboración. Joher, S., E. Ballesteros, E. Cebrián, N. Sánchez, C. Rodríguez-Prieto. 2012. Deep-water macroalgal-dominated coastal detritic assemblages on the continental shelf off Mallorca and Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranan). JNCC. 2012. UK Guidance on defining boundaries for marine sacs for annex I habitat sites fully detached from the coast. Peterborough: JNCC (online). Disponible en: http://jncc.defra.gov.uk/pdf/SACHabBoundaryGuidance_2012Update.pdf L. Cardona, M. Revelles, C. Carrera s, M. San Félix, M. Gazo, A. Aguilar. 2005. Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys. Marine Biology 147: 583-591 López-González, P.J., J. Grinyó, J. M. Gili. 2012. Rediscovery of Cereopsis studeri Koch, 1891, a forgotten Mediterranean soft coral species, and its inclusion in the genus Nidalia Gray, 1835 (Octocorallia, Alcyonacea, Nidaliidae). Marine Biology Research 8:594-604 Mallol, S., R. Goñi. 2004. Seguimiento de las pesquerías (Punto Cero) en el ámbito de la futura Reserva Marina de Cala Rajada (Mallorca). IEO-COB y SGPM/PESCALA I/04-1, 129 pp. Massutí, E., R. Mas, O. Reñones, F. Ordines. 2007. Evaluación de la pesca de arrastre de la plataforma en el área comprendida entre Cala Rajada, Cabrera y Bahía de Palma (Mallorca). Informe Final del proyecto MIGJORN, 308 pp. Massutí, E., O. Reñones. 2005. Demersal resource assemblages in the trawl fishing grounds off the Balearic Islands (western Mediterranean). Scientia Marina 69:167–181 Morales, J. A., J. Borrego, G. Flor, F.J. Gracía, 2009. 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (Bancales Sublitorales). En: VV.AAAA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 57 pp. Ordines, F., E. Massutí. 2009. Relationships between macro-epibenthic communities and fish on the shelf grounds of the western Mediterranean. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 14 (4):370-383. Pérès, J.M. 1982. Major benthic assemblages. In Marine Ecology, V. Ocean management. Kinne, O. (ed.) 1, 373-522. J. Wiley & Sons, London Pérès, J.M. 1985. History of the Mediterranean biota and the colonization of the depths. In: Margalef. R. (ed.) Key environments. Western Mediterranean. Pergamon Press, Oxford, p. 198-233 PNUE, PAM, CAR/ASP. 2007. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la Conservation. Pergent G, Bellan-Santini D, Bellan G, Bitar G. et Harmelin JG eds., CAR/ASP publ., Tunis, 199 p. PROBITEC. 2012. Canal de Menorca. Análisis socioeconómico. Documento inédito. Borrador de agosto 2012. Quetglas, A., A. Gaamour, O. Reñones, H. Missaoui, T. Zarrouk, A. Elabed, R. Goñi. 2004. Spiny lobster (Palinurus elephas Fabricius 1787) fishery in the western Mediterranean: A comparison of Spanish and Tunisian fisheries. Bolletí de la Societat d´Història Natural de les Balears, 47: 63–80.

5. SITE PROTECTION STATUS

Back to top

5.1 Designation types at national and regional level:

Code	Cover [%]		Code	Cover [%]		Code	Cover [%]
ES99	1.72						

5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
ES13	Paraje Natural Serra de Tramuntana	/	0.00
ES99	Reserva Marina Levante de Mallorca-Cala Rajada	*	1.72
ES07	Serra Tramuntana	/	0.00

designated at international level:

Type	Site name	Type	Cover [%]
Other	Paraje Natural Serra de Tramuntana	/	0.00
	Reserva Marina Levante de Mallorca-Cala Rajada	*	1.72
	Serra Tramuntana	/	0.00

6. SITE MANAGEMENT

Back to top

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

Organisation:	Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar- Ministerio de

	Agricultura,Alimentación y Medio Ambiente.
Address:	
Email:	bzn-biomarina@magrama.es

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

☐	Yes
☐	No, but in preparation
☒	No

6.3 Conservation measures (optional)

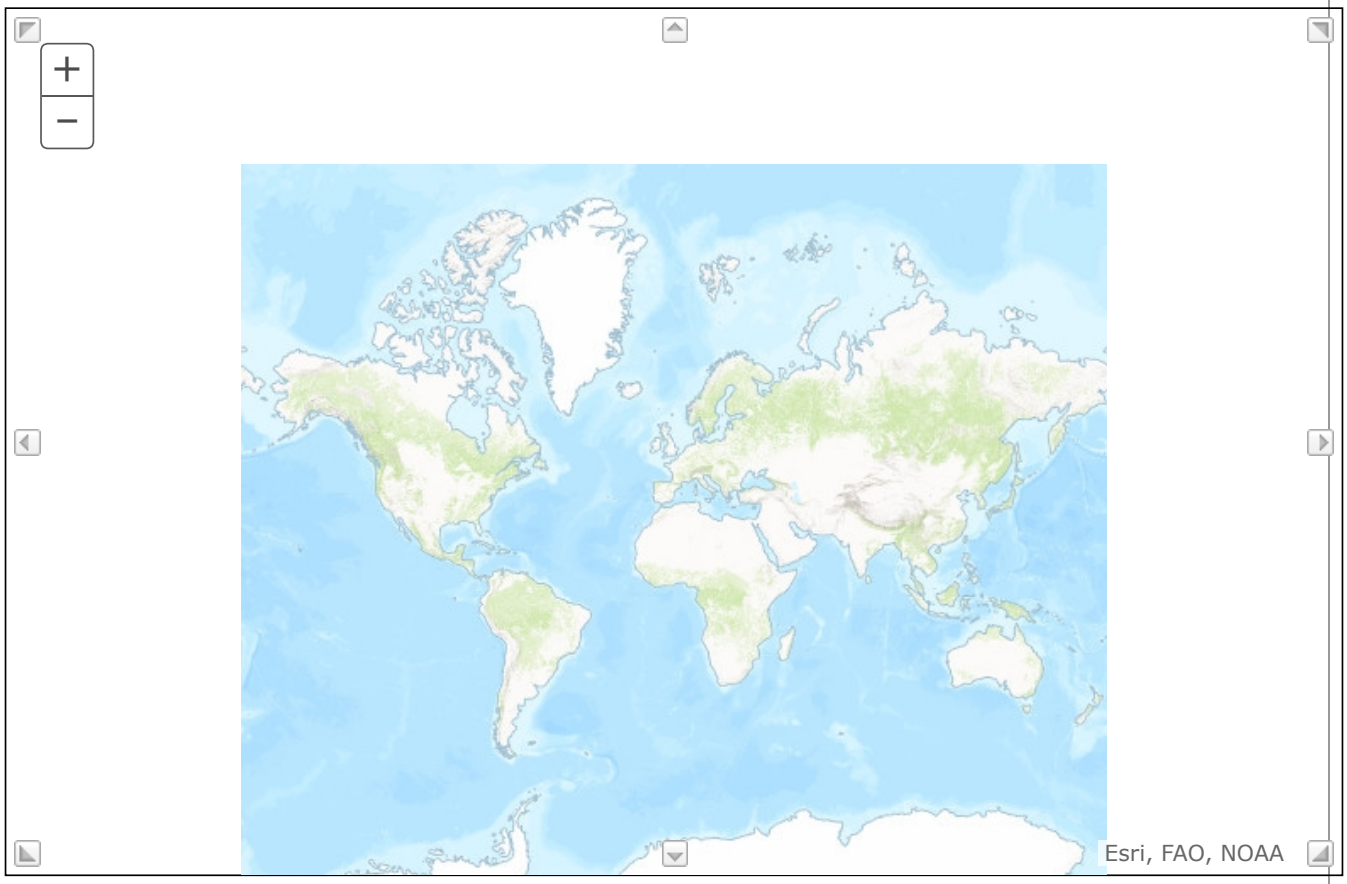
A partir de la valoración del estado de conservación de las comunidades y considerando las diferentes actividades que se desarrollan en la zona se plantean unas propuestas de gestión con el objetivo de prevenir la pérdida de biodiversidad y, en su caso, potenciar su recuperación. Estos objetivos son los que definirán el marco de gestión que debe proponer y los que guiarán la regulación de las diferentes actividades dentro del LIC. En este marco concreto las medidas deberán definirse contando con la participación de los actores locales sin menoscabo del objetivo de conservación de la zona y en la línea de promoción de desarrollo sostenible de las actividades que se desarrollan en sus aguas. Es decir, favoreciendo la gestión del conjunto de los recursos naturales que permita su conservación a largo plazo y el mantenimiento de las actividades que dependen de estos recursos. No obstante, también destaca la necesidad de tener en cuenta en esta propuesta de protección, así como en la elaboración del plan de gestión de la zona una vez sea declarado LIC, las particularidades de suficiencia energética de la isla de Menorca, y las necesidades energéticas de su población, que sufre frecuentes cortes de suministro. Por ello, se destaca la existencia de una previsión de conexión mediante gaseoducto entre Mallorca y Menorca que recoge el documento "Planificación de los sectores de electricidad y gas 2012-2020" del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Esta conexión supondría la instalación de un gasoducto submarino que recorrería de oeste a este la zona LIC, entre la futura estación de compresión Capdepera (Mallorca) y el aterraje en cala En Bosc en Ciutadella (Menorca).

7. MAP OF THE SITE

No data

Back to top

SITE DISPLAY

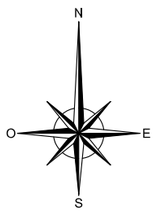


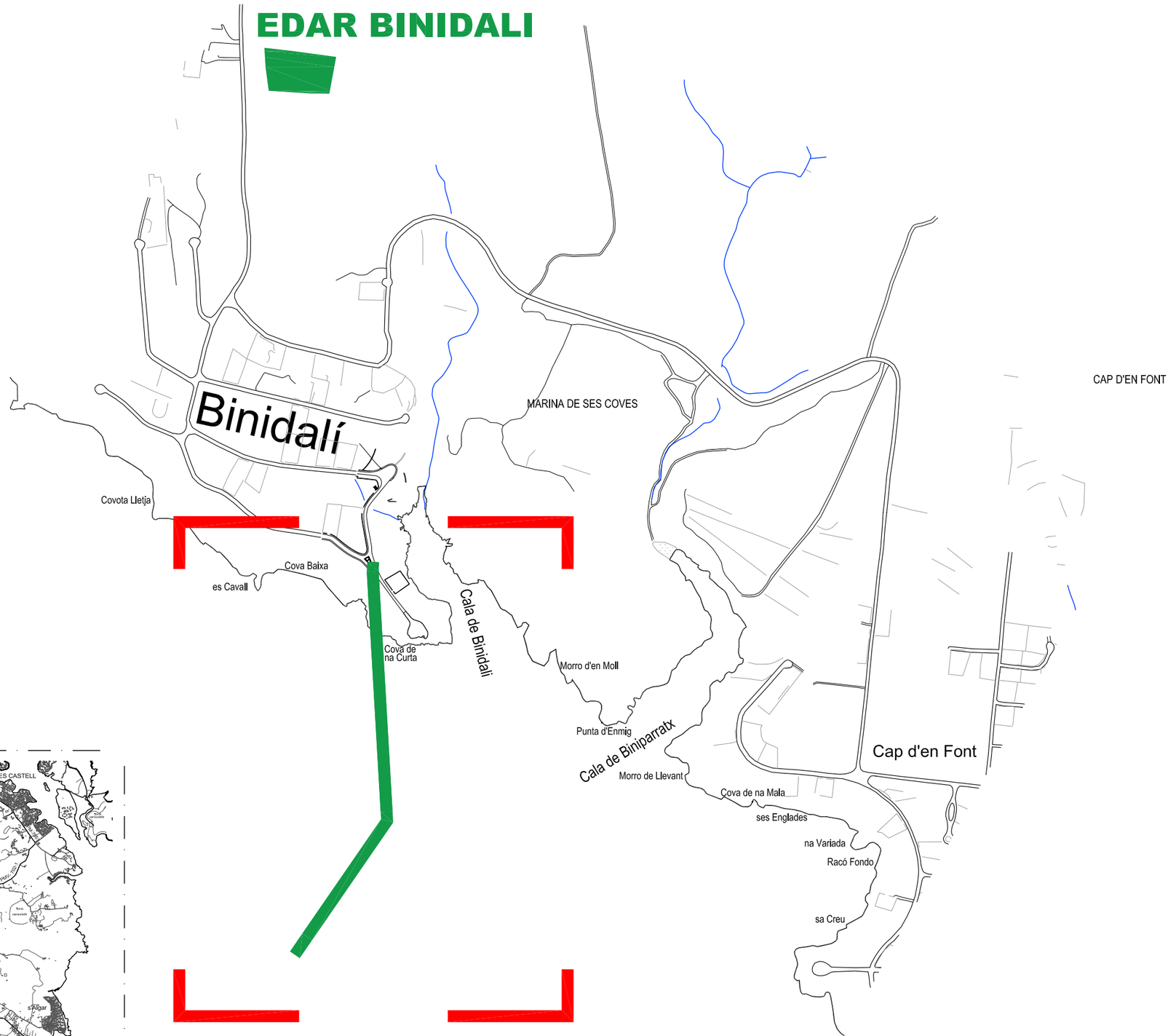
Anejo nº3

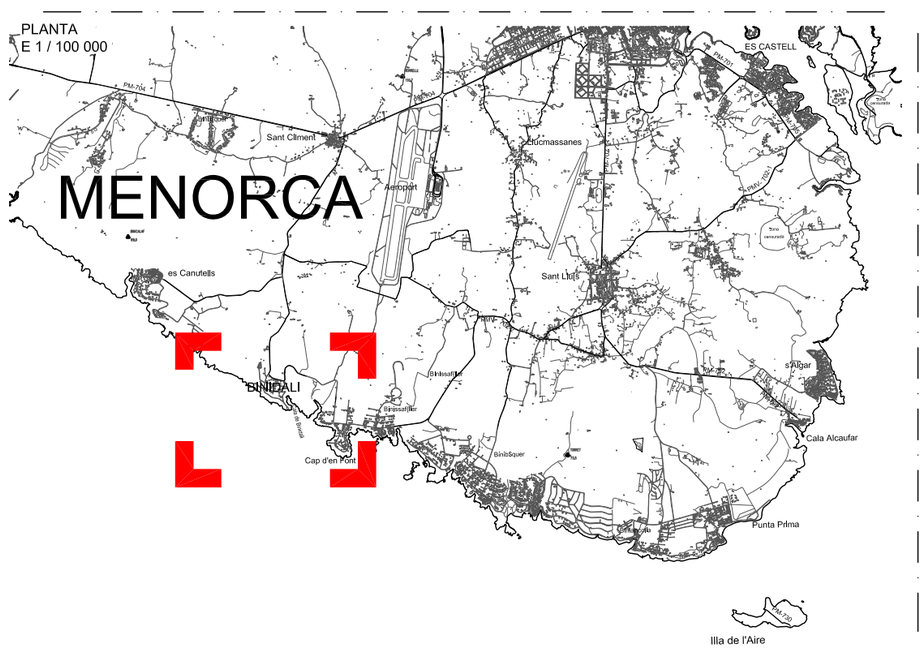
PLANO: PLANTA GENERAL

EDAR BINIDALI

PLANTA
E 1/7500







versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOIB CONSELLERIA MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA / AGÈNCIA BALEAR AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL	atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs, 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ T.M. MAO, MENORCA. **RED NATURA**	TÍTULO PLANO: SITUACIÓN	
		AUTOR DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº 9576	FECHA: JUNIO 2017	Escala: 1/7500 — Núm.: 1

16034B_RN_1 Situacion

Exp. ATP: 16034

Anejo nº4

PLANO: PLANTA GENERAL CON FONDOS MARINOS

TRAMO EXISTENTE

TRAMO EN ZANJA .....16 metros

TRAMO P.H.D. ..... 404 metros

TRAMO TENDIDO ..... 252 metros

TRAMO DIFUSOR ..... 37 metros

BLOQUE ANTIARRASTRE ..... 46 uds

es Cavall

Cova Baixa

Cova de na Curta

Cala de Binidalí

Morro d'en Moll

50m

50m

15m 15m

TIPOS DE SUELO

- Arena sin vegetación
- Posidonia muerta sobre arena
- Posidonia no consolidada sobre arena
- Roca sin vegetación
- Posidonia consolidada sobre roca
- Posidonia no consolidada sobre roca
- Algas fotófilas sobre roca

SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM 31N ETRS89

16034B_RN_2 Planta

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR:
G CONSELLERIA MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA
I AGÈNCIA BALEAR AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL
B

atp
C/ Francisco Sancho, 7 bjs,
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
T.M. MAO, MENORCA. **RED NATURA**

TÍTULO PLANO:
PLANTA GENERAL
Y FONDO MARINO

AUTOR DEL PROYECTO:
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº 9576

FECHA: JUNIO 2017

Escala: 1/2500

Núm.: **2**

Exp. ATP: 16034

Anejo nº5

DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

INSTITUT BALEAR
DE SANEJAMENT
GOVERN BALEAR

Avda. Gabriel Alomar i Villalonga, 33
07006 Palma de Mallorca
Tel. 46 50 15 Fax. 77 13 18

CONVENIO MARCO DE COLABORACION ENTRE EL INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN) Y EL AYUNTAMIENTO DE MAHON (MENORCA) PARA LA CONSTRUCCION, CONSERVACION, FUNCIONAMIENTO Y FINANCIACION DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BINIDALI (MAHON-MENORCA)

Palma de Mallorca, a 13 de Enero de 1.998

R E U N I D O S

De una parte, D. GABRIEL DE JUAN COLL, Director-Gerente del INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN).

Y de otra, D. ARTURO BAGUR I MERCADAL, Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de MAHON (Menorca).

Todos ellos mayores de edad y vecinos de Palma de Mallorca y Mahón, respectivamente.

I N T E R V I E N E N

a) El Sr. DE JUAN COLL, en nombre y representación del INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN) y, en uso de las facultades que le atribuyen los apartados a) y b) del artículo 10.2 del Decreto 27/1.989, de 9 de Marzo (BOCAIB nº 40, de 1 de Abril de 1.989), y estando expresamente autorizado para este acto por acuerdo del Consejo de Administración de la Entidad de fecha 21 de Julio de 1.997.

b) El Sr. BAGUR I MERCADAL, interviene en nombre y representación del Ayuntamiento de MAHON (MENORCA), haciendo uso de las facultades que le atribuye el apartado b) del Art. 21.1 de la Ley 7/1.985, de 2 de Abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, según acuerdo de su Ayuntamiento Pleno, en sesión celebrada el dia 13 de Noviembre de 1997.

PAPER RECICLAT

Todas las partes, en la representación en que intervienen, y reconociéndose mutua y recíproca capacidad legal para obligarse

E X P O N E N .

I.- El Art. 25.1.1) de la Ley reguladora de las Bases del Régimen Local (Ley 7/1.985, de 2 de Abril) señala que, corresponde a los municipios el ejercicio de las competencias en materia de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. No obstante, el Ayuntamiento de MAHON (MENORCA) no tiene solucionado satisfactoriamente el tratamiento de las aguas residuales de BINIDALI y ha solicitado al IBASAN, su colaboración para la construcción, conservación, funcionamiento y financiación de una Estación Depuradora.

II.- El IBASAN, desde su creación en Marzo de 1.989 (Decreto 27/1989), ha realizado su labor de promoción, construcción y mantenimiento de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, regulando sus relaciones y compromisos con los Ayuntamientos, en un Convenio.

III.- Con la aprobación de la Ley reguladora del canon de saneamiento de agua, en fecha 27 de Noviembre de 1.991, y su entrada en vigor el 1 de Enero de 1.992, se grava el vertido de aguas residuales a través del consumo de agua, siendo el ciudadano el sujeto pasivo de dicho tributo; con este nuevo sistema ni al IBASAN ni a los Ayuntamientos les corresponde la financiación de las actuaciones hidráulicas de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

IV.- El Consejo de Administración del IBASAN, en sesión celebrada el 21 de Julio de 1.997, adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo:

"Autorizar al Director-Gerente del IBASAN para la firma del Convenio marco de colaboración con el Ayuntamiento de MAHON para la construcción de la EDAR de BINIDALI, con sujeción a las cláusulas que se reproducen en el Convenio."

V.- El presente Convenio fue aprobado por el Ayuntamiento de MAHON en Pleno, en sesión celebrada el día 13 de Noviembre de 1997, facultándose al Sr. Alcalde para la firma de cuantos documentos fueren precisos para ello.

Expuesto lo que antecede, formalizan el presente CONVENIO DE COLABORACION, con sujeción a las siguientes

C L A U S U L A S

Primera.- El INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO se compromete a construir y hacer funcionar la Estación Depuradora de Aguas Residuales de BINIDALI (MAHON), así como a realizar la totalidad de las obras, instalaciones y servicios complementarios que sean necesarios para su adecuado funcionamiento, de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente, quedando convenido que la licencia municipal para la realización de cualquiera de estas obras será gratuita.

El compromiso asumido por el IBASAN incluye la totalidad de las inversiones necesarias para la construcción y sus intereses financieros, así como el mantenimiento, conservación, funcionamiento y gestión de la EDAR.

Segunda.- El Ayuntamiento de MAHON se compromete formalmente a enviar las aguas residuales objeto del Convenio a la EDAR a construir, con exclusión de cualquier otro sistema de depuración.

Las aguas residuales deberán reunir determinadas condiciones de calidad, obligándose los Ayuntamientos a tal fin a aprobar, previo informe del IBASAN, una ORDENANZA relativa a la calidad de las aguas a verter al alcantarillado.

Y para que así conste, firman el presente Convenio-marco, por duplicado ejemplar, en el lugar y fecha señalado en el encabezamiento.

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient
Comissió Balear de Medi Ambient

****
* IBASAN *
* ENTRADA *
*N°:000846 *
14/06/2002
****

Ref: ORS/ID/aas
N Exp:07483/02

Sr. Joan Mateu Horrach
Institut Balear de Sanejament
Gran Via Asima, 4B,
07009 Palma de Mallorca

Assumpte: PROJECTE CONSTRUCCIÓ EDAR BINIDALÍ, (MAÓ)

En relació amb l'assumpte de referència, us comuniquem que la Comissió Permanent de 12 de juny de 2002,

ATÈS

- Atès que la construcció de la nova EDAR i conduccions associades contribuiran a solucionar el problema que actualment generen sobre l'aqüífer les aigües residuals de les urbanitzacions a les quals donaran servei.
- Atès que els impactes negatius que es produiran durant el procés de construcció es veuran clarament contrarestats per a la millora que sobre el tractament d'aigües residuals de la zona suposarà l'entrada en funcionament de la nova depuradora.
- Atès que aquests impactes negatius es veuran molt minimitzats si s'apliquen les mesures correctores de l'avaluació preliminar d'impacte ambiental
- Atès que el tram submarí de l'emissari transcorr per dins un canal d'arena i les aigües depurades que s'abocaran a la mar tendran una mínima càrrega contaminant la qual es veurà diluïda per la dinàmica litoral
- Atès que de les alternatives estudiades s'ha optat per la que provoca el menor impacte sobre el medi tot proposant dins l'alternativa escollida el trajecte menys impactant.

La Comissió Permanente:

ACORDA

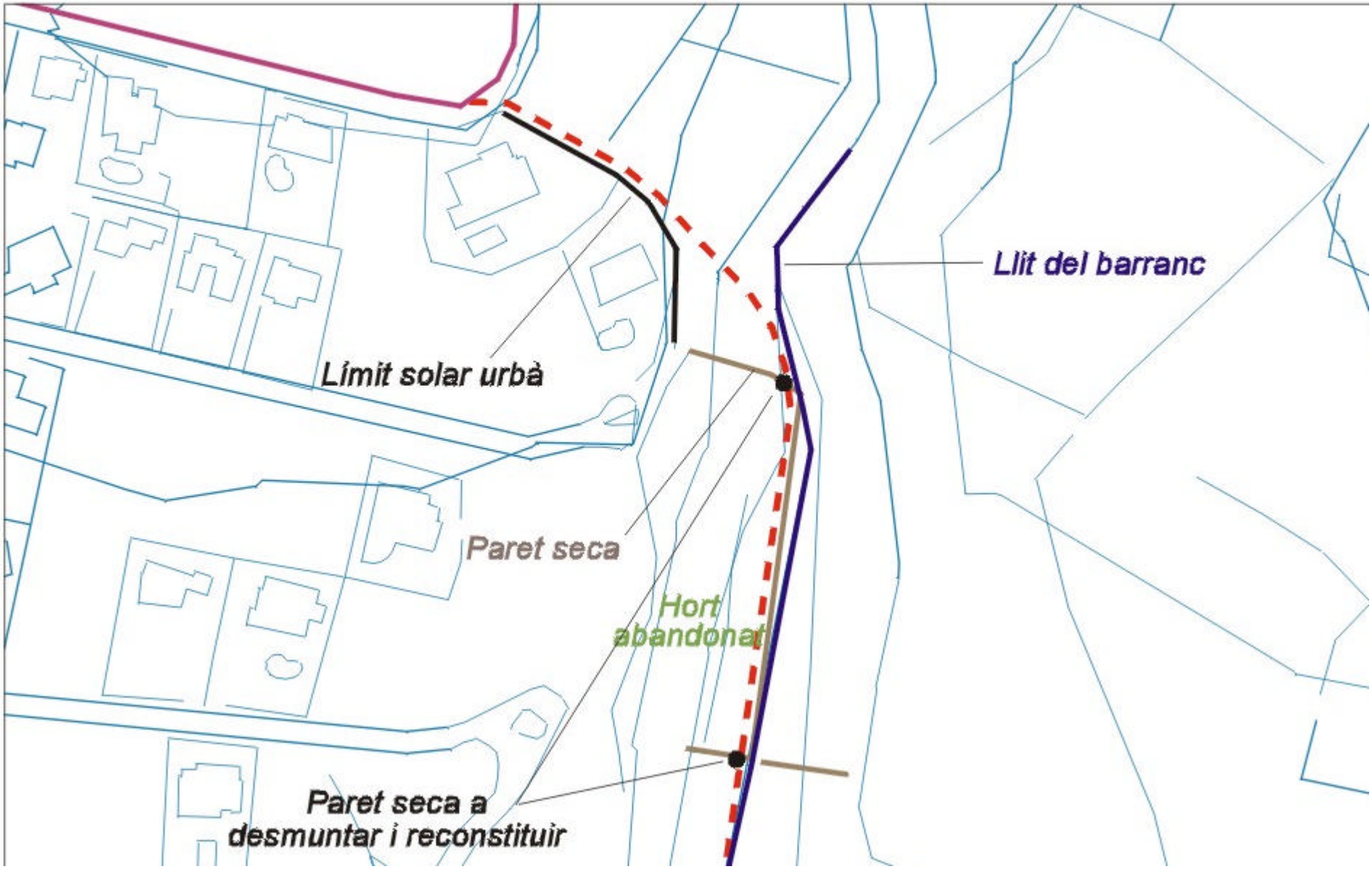
informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa la no necessitat d'elaborar una EIA simplificat per al mateix, sempre i quan es compleixin les condicions següents:

- S'han de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
- L'emissari projectat (alternativa 2- Barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, ha d'ajustar el seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pag. 33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el mínim impacte ambiental.

- Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentos arenós
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat
- El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorr per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegeatació possible.

El trasllat d'aquest acord es fa condicionat a l'aprovació de l'acta, la qual cosa vos comunic als efectes escaients.

ONOFRE RULLAN SALAMANCA
secretari de la CBMA
Palma, 13 de juny de 2002.


Límit solar urbà
Llit del barranc
Paret seca
Hort abandonat
Paret seca a desmuntar i reconstituir

INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT

GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Gran Via Asima, 4B, 1er dreta
07009 Palma de Mallorca
Tel.: 971 17 73 37 - Fax: 971 17 73 63

Entrada Cinsular (FAX)

```
**********
*  IBASAN  *
*  SALIDA  *
*N°:001446 *
*13/11/2003*
**********
```

CONSELL INSULAR DE MENORCA
Conselleria de Cultura i Educació
Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric.
A/A D. Rafael Alzina Mut

ASSUMPTE: DECLARACIÓ INTERÈS GENERAL DEPURADORA, COL.LECTORS I EMISSARI BINIDALÍ.

La Comissió Tècnica assessora en matèria de Patrimoni Històric en sessió extraordinària de 10.10.03 acordà proposar que el traçat de l'emissari de l'EDAR de Binidalí, a ser possible, no afectàs al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.

Una vegada realitzada visita d'inspecció al barranc, s'adjunta una nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre, recollint les recomanacions exposades en l'acord de la Comissió.

Palma, 13 de novembre de 2003

Signat.: Bàrbara Mestre Mora
DIRECTORA-GERENT

C.I.F. Q 5750002G IBASAN

PAPER ECOLÒGIC



INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

PROJECTE

Projecte de Col·lectors per a la E.D.A.R de

Binidali
(menorca)

PLANOL

PROPOSTA TRAÇAT EMISSARI BINIDALI

DATA: NOVEMBRE- 2003

ESCALS: EN A1 1:2500 | EN A3 1:5000

Nº PLANOL

46 NUI 03702/47

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

3576
24/2/04

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 MAÓ
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

****
* IBASAN *
* ENTRADA *
* Nº : 000224 *
* 25/02/2004 *
****

L'Hble. conseller/a executiu/va del DEPARTAMENT D'ORDENACIÓ DEL TERRITORI del Consell Insular de Menorca, mitjançant Resolució núm. 2004/48, de data 23/02/2004, ha resolt el següent:

Atès que en data 16 de desembre de 2003, el Consell Insular de Menorca va aprovar el seu reglament orgànic (BOIB núm. 65, de dia 10.5.2003) i va entra en vigor amb la constitució de la nova corporació en aplicació de la disposició final II.

Atès que l'article 75 e) del reglament orgànic del Consell Insular de Menorca, assenyala que correspon als consellers executius, dictar, en relació amb assumptes propis del seu departament, els actes administratius escaients, inclosos els que hagin de produir efectes davant de terceres persones administrades, sempre que la competència a aquest efecte no resulti legalment o reglamentàriament reservada a un altre òrgan distint del Consell. D'acord amb aquesta previsió, es pot atribuir als consellers i conselleres executius, si s'escau, la competència per resoldre els procediments relatius a l'atorgament de les distintes autoritzacions previstes per la normativa que regula el sector d'activitat o matèria pròpia del departament.

Atès el decret de Presidència 2003/437 de data 14 de juliol de 2003 on s'estableix com a pròpies dels diferents consellers executius i en atenció a la seva condició de titulars dels respectius departaments, la atribució de dictar, quan quedin enquadrats dintre del sector d'activitat o màteries pròpies del departament i en tot cas conforme a allò establert per la corresponent normativa sectorial aplicable, els actes administratius de tràmit o definitius que tenguin per objecte l'atorgament d'acreditacions, habilitacions, llicències i d'altres autoritzacions administratives.

Vist l'informe tècnic que diu així:

<< A LA SOL·LICITUD INFORME TÈCNIC DE DECLARACIÓ D'INTERÈS GENERAL PER A L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE BINIDALÍ, A LA CRTA. DE SANT CLIMENT A BINIDALÍ, (F.R. 18.429), I COL.LECTORS DE BINIDALÍ I BINIANCOLLET, TERMES MUNICIPALS DE MAÓ I SANT LLUÍS (46 NUI 03702).

I. ANTECEDENTS.

- En data 1/04/03, l'IBASAN sol.licita al CIMe la declaració d'Interés general
- Exposició pública (BOIB núm.129, 13/09/03), sense al.legacions
- En data 30/09/03, l'Ajuntament de Maó informa favorablement i acordà remetre l'expedient al CIMe per a la resolució sobre la petició de declaració d'interès general de l'activitat.
- En data 12/02/04, l'Ajuntament de Sant Lluís informa favorablement i acordà remetre l'expedient al CIMe per a la resolució sobre la petició de declaració d'interès general de l'activitat.

II. PROJECTE.

Promotor: IBASAN
Autor del projecte: IBASAN

CONSELL INSULAR DE MENORCA

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Situació de l'EDAR: Finca registra 18.429, a la carretera de Sant Climent a Binidalí (T.M de Maó).
Ubicació dels Col.lectors terrestres i estacions de bombeig: de Binidalí a Biniancollet (T. M de Maó i Sant Lluís).
Ubicació de l'emissari submarí: Binidalí, (T.M de Maó)

Objecte:
El projecte té com objecte l'estudi i el disseny de "l'Estació depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí Menorca" que juntament amb el projecte de col.lectors i emissari de l'EDAR de Binidalí, permetrà el tractament dels abocaments originats al llarga de la zona de costa compresa entre Biniancollet i Binidalí, dels termes municipals de Sant Lluís i Maó respectivament.

a. Documentació presentada:

I. Estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí. (Març 2003).

Document de projecte:
- Memòria i Annexes (inclou Estudi d'Impacte Ambiental).
- Plec de condicions tècniques
- Pressupostos
- Seguretat i salut
- Plànols

II. Xarxa de col.lectors, estacions de bombeig i emissari de l'EDAR de Binidalí (Menorca)

Projecte bàsic (Juny de 2003)
- Memòria del projecte.
- Pressupost estimatiu
- Plànols

III. En data 13/11/03, l'IBASAN introdueix una **nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre,** recollint les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora, en sessió extraordinària de 10/10/03, a l'objecte de no afectar al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen (Registre de sortida IBASAN nº 001446 de 13/11/03).

b. Justificació.

Actualment l'EDAR de St. Lluís tracta el abocaments del nucli urbà de St. Lluís, S'Algar i Biniancollet. Atès el creixement de població dels últims anys, en temporada alta incideixen cabdals i càrregues contaminats superiors al seu dimensionat.
La construcció de la nova EDAR de Binidalí, a demés de tractar els residus propis de la zona, podrà absorbir l'excés de cabdal de l'EDAR de St. Lluís.

Amb l'esmentat projecte, s'efectua un projecte paral.lel de la xarxa d'impulsions de Binidalí, a fi de poder treballar com impulsions reversibles i tenir la possibilitat d'impulsar els abocaments d'aquesta zona tant a l'EDAR de Binidalí com a l'EDAR de St. Lluís.

La redacció del projecte de referència parteix doncs de dades tècniques i de concepte, tant de la situació actual com per la previsió de futures connexions de sanejament, motivat tant per el creixement de la població com les previsions de futur.

c. Proposta.

El projecte constitueix una obra completa per a ser lliurada a l'Administració per servei públic, això inclou les següents obres: l'EDAR, la conducció a la parcel.la, col.lector d'evacuació, tractament de fangs, estacions de bombeig, etc. Tanmateix el projecte inclou

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

l'escomesa d'alta i baixa tensió, centres de transformació, així com totes aquelles instal.lacions que es considerin necessàries per el complet i correcte funcionament de l'EDAR i de la xarxa de sanejament.

La parcel.la on es situa la nova EDAR es troba junt a la carretera de Sant Climent, té una superfície de 7.500m2.
L'accés a la parcel.la de l'EDAR s'efectuarà a través d'un nou vial de 5m. d'amplada des de la carretera de St. Climent a Binidalí (s/plànol Planta General d'implantació), servitud de pas de la finca 4.943, inscrit en el registre de la propietat.

El projecte de l'EDAR proposa les següents construccions (les superfícies de construcció són aproximades):
1. Edifici de pretractament i assecatge (S=276m2)
2. Dessorredor - dessengraixador (S=48m2)
3. Bassa de laminació i regulació (S=200m2)
4. Reactor biològic.(S=1.133m2)
5. Bombament recirc. i excés de fangs (S=10m2)
6. Decantació secundaria. (S=353m2)
7. Cloració (S=23m2)
8. Espessidors de fang (S=20m2)
9. Dipòsit sulfat fèrric (S=6,00m2).
10. Previsió tramuja de fangs. (S=36,00m2)
11. Bombament de drenatges (S=13,5=m2)
12. Edifici de comandament. (S=45m2)
13. Estació Transformadora (150KVA) (S=17.50).

La superfície total d'ocupació de les edificacions i instal·lacions de l'EDAR és de 2.181m2 aproximadament.

El projecte preveu el tancament de l'àmbit d'ocupació de l'EDAR mitjançant un mur de paret seca existent i de nova creació per el costat nord.

La xarxa de sanejament de l'EDAR està constituïda per 3 col.lectors d'arribada a l'EDAR:
1. Col.lector de Binidalí.
2. Col.lector de Biniancollet.
3. Col.lector de Canutells.

Tanmateix es preveu:
1. Emissari terrestre.
2. Emissari submarí (obres no incloses en aquest projecte).

III. DISPOSICIONS LEGALS I REGLAMENTARIES APLICABLES.

Pla General d'Ordenació Urbana de Maó (adaptació a les DOT del PGOU de Maó aprovada per la CIUM de data 16.12.2002)
Qualifica el sòl rústic, afectats per aquest projecte, de la següent manera:
Terrenys on es situa l'EDAR al T.M de Maó: sòl rústic comú, Area d'Interès Agrícola AIA (clau 11 a).
Terrenys on es situen les canonades al Terme Municipal de Maó:
- Xarxa de connexió a la parcel.la (L=40m. aproximadament): sòl rústic comú, Area d'Interès Agrícola AIA (clau 11 a).

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

- xarxa paral·lela a la carretera (L=1.250m. aproximadament): sòl rústic protegit, ANEI Me-11 i Àrees d'Alt Nivell de Protecció (AANP: Barranc i Ullastrars)

L'art. 111.2, estableix com a usos condicionats (en clau 11 a) les << infreastructures>> segons es defineix a l'annex I de la Llei 6/99 i 9/99 DOT.

La Llei 6/99, 3 d'abril de les Directrius d'ordenació Territorial en la matriu de sòl rústic defineix com infraestructures:

- *les conduccions i esteses, definides com el conjunt de xarxes de transport o distribució d'energia elèctrica, aigua, telecomunicacions, sanejament i similars, i altres línies d'estesa aèria o enterrada, junt amb el suports i les instal·lacions complementàries a la xarxa.*
- *Les grans instal.lacions tècniques de servei de caràcter no lineal, definides com a grans superfícies (>200m2) d'infraestructures, entre d'altres, hidràuliques, energètiques i de tractament de residus i qualsevol altra instal.lació d'interès general o d'impacte semblant sobre el medi físic.*

Tanamteix, la matriu d'ordenació del sòl rústic de la Llei 6/99, per un sòl classificat de Sòl Rústic Comú (AIA), assigna la qualificació <2> a les infrastructures. La qualificació <2> condiciona l'ús al Pla Territorial Parcial (actualment Pla Territorial Insular) i transitòriament les condicions seran les de l'instrument general vigent o les de declaració d'interès general.

L'art. 112 de les NNUU del PGOU, estableix (en clau 11 a) el següent:
- parcel.la mínima:100.000m2, a l'objecte de considerar-se edificable.
- Volum màxim edificable: 400 m2/Ha
- Altura màxima: 7m excepte silos o instal.lacions especials.
- Distància mínima a vial i lindes de parcel.la: 50m.
- Distància mínima de las zones de protecció forestal, ecològica i paisatgística: 100m.

L'article 105 b), assenyala les Àrees Naturals d'Especial Interès , es regularan per allò establert a la Llei d'espais naturals i per les determinacions establertes pel present PGOU mitjançant les qualificacions urbanístiques que atribueix a aquests sols, quan resultin més restrictiva que les d'aquella.

L'art.104.8, determina que les construccions admissibles en sòl rústic han de ser tramitades , si han de ser declarades d'interés general, d'acord amb l'art.37 de la llei 6/97, excepte quan es tracti de construccions i instal.lacions vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment de les obres públiques , que es tramitaran d'acord amb l'article 35.

Observació:
- D'acord amb la Normativa Urbanística del Planejament de Maó, l'ús del sòl per la instal.lació de l'EDAR, seria condicionat. Tanmateix, les instal.lacions de l'EDAR no compleixen amb les condicions d'edificació (parcel.la mínima, retranquetjos) del PGOU.

Normes Subsidiàries de Sant Lluís (A.D 1982)

Qualificació del sòl rústic afectat per les canonades al Terme Municipal de St. Lluís:
- xarxa paral·lela a la carretera o vials existents (L=596m. aprox): forestal
- xarxa a través de finques seguint el traçat de camins existents (L=280m. aprox): agrícola ramadera ,

Les normes urbanístiques ho regulen als articles 232-240.

La Llei 6/1997, de 8 de juliol, de sòl rústic de les Illes Balears.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Usos.
En el seu article 19.1 estableix que són usos admesos aquells, que amb caràcter general, poden efectuar-se en sòl rústic i l'autorització dels quals no requereix cauteles especials, ja que les actuacions que s'hi vinculen no alteren les característiques essencials dels terrenys o tenen una incidència, que ja ha estat prèviament avaluada i corregida.
L'apartat b) defineix que es considereran com usos admesos: <<Els usos relacionats amb l'execució i el manteniment de les infraestructures públiques.>>

D'acord amb l'establert en els arts. 19 i 20 estaríem davant d'un ús admès, amb un tipus d'actuació que comporta la construcció d'una edificació i instal.lacions de nova planta.
Per aquest tipus d'actuació prescriu l'apartat 4 de l'art.20 :
<<Les actuacions que suposin la construcció d'edificacions o instal.lacions de nova planta es sotmetran, per a l'autorització, no només als requisits i procediments establerts per la normativa general reguladora d'usos, obres i activitats, sinó també als definits en aquesta llei, segons l'ús al qual es vinculin i d'acord amb allò que disposa el títol IV.>>

Activitats relacionades amb les infraestructures públiques.
L'article 24.1 de la mateixa llei regula les activitats relacionades amb les infraestructures públiques. Aquest article disposa que tindran la consideració d'activitats relacionades amb les infraestructures públiques les vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment dels sistemes territorials entre d'altres el recollit a l'apartat d) xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilització d'aigües residuals.

L'article 24.2 assenyala que perquè els usos vinculats a aquestes infraestructures tinguin la condició d'admesos s'haurà de preveure en els instruments de planejament general o en els instruments d'ordenació territorial. Si no n'hi hagués, l'execució de l'activitat exigirà la declaració prèvia d'interès general, llevat que l'aprovació del projecte comporti, en virtut de legislació específica, tal declaració.

Condicions de les edificacions i de les instal.lacions. (Títol IV)
L'article 27 .1 disposa que els instruments de planejament general hauran de regular les condicions de les obres, les edificacions i les instal·lacions en sòl rústic respectant les condicions generals establertes en aquest títol i adaptant les que s'estableixin reglamentàriament a les que resultin característiques de l'àmbit que ordeni.

27.2. Amb caràcter general, les obres, les edificacions i les instal·lacions s'hauran d'adaptar a les tipologies pròpies del medi rural en què s'ubiquin, per la qual cosa s'haurà d'optar per:
a) ajustar-se a les condicions que, d'acord amb l'assenyalat al punt anterior, s'estableixin;
b) no ajustar-se a les dites condicions i adoptar altres solucions que, respectant l'asssenyalat als punts 1 i 2 de l'article 28 d'aquesta llei, s'haurà d'autoritzar ,en cada cas i de forma justificada, per la comissió insular d'urbanisme respectiva.

Observació
- En compliment a la Llei del sòl rústic, els usos relacionats amb l'execució i el manteniment de les infraestructures públiques és un ús admès.
- L'activitat vinculada a aquest ús, en aquest cas, <<xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilització d'aigües residuals>>, és condicionada, per el planejament, a l'atorgament de declaració d'interès general.
- Les condicions de l'edificació de l'art.28 d'aquesta llei són les que es recullen en el PGOU de Maó. En aquest cas, les edificacins de l'EDAR no s'ajusten a les condicions de l'edificació establertes per aquest planejament ni a les de la L6/97.

CONSELL INSULAR DE MENORCA

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Activitats declarades d'interès general.

La declaració d'interès general es podrà atorgar a tots aquelles activitats que compleixin els requisits de l'article 26.2:

a) respectar les limitacions que d'acord amb els usos s'estableixin.
b) Transcendeixin els mers interessos individuals,
c) Siguin compatibles amb el grau de protecció de la zona.
d) En cas que suposin la construcció de noves edificacions, resultin d'ubicació necessària en el sòl rústic.

Observació:

- És un ús condicionat per el PGOU.
- la xarxa de col·lectors, estació de bombeig i emissari de l'estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí transcendeix de l'esfera particular.
- Els col.lectors i estacions de bombeig, si be es situen en zones protegides, afecten sòl qualificat com a Sistema General viari, en la major part del recorregut.
- Suposa la construcció de diverses instal.lacions: EDAR, estacions de bombeig, col.lectors i l'emissari, es justifica necessàriament en sòl rústic.

D'altre banda, l'article 26.4, de la L 6/97, estableix que les actuacions vinculades a les activitats declarades d'Interès general, hauran d'ajustar-se a les condicions exigides en els títol III i IV d'aquesta Llei (art. 14 a 30) per a l'HU llevat dels casos en què, per les característiques específiques de l'activitat de què es tracti, es justifiquin, no resultin aplicables i així s'accepti a la declaració d'interès general.
Quan l'exoneració afecti les condicions d'aprofitament, d'altura o parcel.la mínima s'hauran d'imposar mesures tendents a minimitzar l'afecció als predis confrontants.

Observació:

- Aquesta activitat està prevista en el PTI, aprovat amb posterioritat a la tramitació d'aquest expedient.
- Tanmateix, per poder declarar d'interès general l'activitat de referència caldrà l'exoneració de les condicions d'edificació. Les mesures que s'imposaran per a minimitzar l'afecció als predis confrontats, estan incloses en les condicions imposades en els informes dels organismes consultats (s/art. 37.2 LSR 6/97) i que es detallen a continuació:

<u>Condicions de la Comissió Balear de Medi Ambient.</u>

- S'han respectar les mesures correctores a l'estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA presentat a la CBMA.
- L'emissari projectat (alternativa 2- barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, s'ha d'ajustar al seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pg.33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el mínim impacte ambiental.
- Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'afluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós.
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EIPIA presentat.
- El tram del col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binissafúller est amb Binissafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible.

<u>Condicions de la Conselleria de Sanitat i Consum:</u>

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

- El disseny i construcció de l'emissari complirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol de Ministeri d'Obres Públiques i transports ("Instrucción para el proyecto de condiciones de vertidos des de tierra al mar").
- Les característiques dels abocaments compliran com a mínim el que estableix el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
- A la zona de banys immediata a l'abocament no es superaran els valors dels paràmetres establerta al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).

Condicions de la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia:
- Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.

Condicions de la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe
- Avisar al Servei de PH del CIMe abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col.lector, en el sector de la cala Binissafúller per poder-ne efectuar el seguiment.
- Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala, abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
- Comunicar als redactors de l'actualització de la carta arqueològica de l'Ajuntament de Maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

El Pla Territorial Insular (AD 25/04/2003 BOIB núm. 69 ext. 16.5.2002 i BOIB núm. 158 ext. 14/11/2003)

L'art. 21.3 Estableix que en matèria de sanejament i depuració entre les actuacions prioritaries pels municipis es troba la construcció de l'EDAR Binidalí-Maó-St.Lluís.
El plànol d'ordenació núm. 25 del PTI de la sèrie "sistemes d'assentament, equipaments i infraestructures" apareix la previsió gràfica de l'EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís.

Decret 4/1986, de 23 de gener, d'implantació i regulació desls estudis d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
El present expedient en tràmit ha presentat un estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA a la CBMA.

V. INFORMES:

En data 12/06/02 la CBMA informa favorablement amb condicions.
En data 11/09/03, la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia emet informe favorable condicionat.
En data 09/10/03, la Conselleria de Salut i Consum emet informe favorable condicionat.
En data 21/11/03, la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe informa favorablement amb prescripcions.
En data 16/02/04 , el departament de Mobilitat del CIMe, informa que la documentació tramesa no afecta a carreteres competència del CIM ni a les seves zones d'afecció.

En relació al compliment en la tramitació em remeto a l'informe de l'assessor jurídic.

VI. CONCLUSIÓ

Atès que la previsió de l'activitat de referència no contradiu les determinacions del PTI

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Ateses les característiques específiques de què es tracta aquesta activitat relacionada amb les infraestructures públiques,

es consideraria justificat l'exoneració de les condicions d'edificació i de les instal.lacions per part de la comissió insular d'urbanisme (actualment Conselleria d'Ordenació del Territori), a l'objecte d'atorgar la declaració d'interès general a <<L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE BINIDALÍ, SITUADA A LA CRTA. DE SANT CLIMENT A BINIDALÍ, (F.R. 18.429), I COL.LECTORS DE BINIDALÍ I BINIANCOLLET, TERMES MUNICIPALS DE MAÓ I SANT LLUÍS (46 NUI 03702).>> amb les següents condicions:

1. Es mantindrà la nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre (Registre de sortida IBASAN nº 001446 de 13/11/03), que recull les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Historic en sessió extraordinària de 10/10/03, a l'objecte de no afectar al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.
2. S'han respectar les mesures correctores a l'estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA presentat a la CBMA.
3. Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'afluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós.
4. El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EIPIA presentat.
5. El tram del col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binissafúller est amb Binissafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible.
6. El disseny i construcció de l'emissari complirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol de Ministeri d'Obres Públiques i transports ("Instrucción para el proyecto de condiciones de vertidos des de tierra al mar").
7. Les característiques dels abocaments compliran com a mínim el que estableix el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
8. A la zona de banys immediata a l'abocament no es superaran els valors dels paràmetres establerta al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).
9. Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.
10. Avisar al Servei de PH del CIMe abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col.lector, en el sector de la cala Binissafúller per poder-ne efectuar el seguiment.
11. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala, abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
12. Comunicar als redactors de l'actualització de la carta arqueològica de l'Ajuntament de Maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.>>

Vist l'informe jurídic que diu així:

<< **Informe jurídic relatiu a la declaració d'interès general per l'estació depuradora d'aigües resideuals de Binidalí a la crta. de Sant Climent a Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet, als termes municipals de Maó i Sant Lluís**

L'objecte del present informe es la declaració d'interès general de la Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí, que juntament amb el projecte de col·lectors i emissari de l'EDAR de Binidalí, permetrà el tractament dels abocaments originats al llarg de la costa compresa entre Biniancollet i Binidalí als termes municipals de Maó i Sant Lluís.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

L'esmentat projecte afecta dos termes municipals, uns 1250 m al terme de Maó i uns 876 m al terme municipal de Sant Lluís.

L'article 37 de la Llei de sòl rústic assenyala el procediment a seguir perquè una activitat sigui declarada d'interès general, així al seu apartat primer disposa que el procediment per l'autorització d'activitats que s'hagin de declarar d'interès general s'iniciarà per la persona interessada davant de l'ajuntament, que la trametrà a l'òrgan que l'hagi de declarar juntament amb un informe municipal raonat sobre l'autorització.

El procediment de declaració d'interès general s'ha d'iniciar davant de l'ajuntament corresponent, aquesta declaració afecta a dos termes municipals, per la qual cosa es va tramitar directament per l'IBASAN davant del Consell Insular de Menorca en data 3.4.2003 (registre d'entrada núm. 5513). En compliment de l'esmentat article es va sol·licitar a l'ajuntament de Maó en data 24.7.2003 (registre de sortida núm. 14.355) i notificat a dia 29.7.2003, que emetés informe sobre l'autorització sol·licitada. Així mateix, es va sol·licitar a l'ajuntament de Sant Lluís l'emissió del mateix informe relatiu a l'autorització en data 26.7.2003 (registre de sortida núm. 14.354) notificat en data 29.7.2003.

En data 14.10.2003 (registre d'entrada núm. 16.559) es va trametre informe favorable del tècnic municipal de Maó. I en data 13.2.2004 (registre d'entrada núm. 2083) l'ajuntament de Sant Lluís va remetre informe favorable en relació al projecte de col·lectors, estacions de bombeig i emissari del EDAR de Binidalí. Es a partir d'aquest moment quan el Consell pot informar la declaració d'interès general sol·licitada per IBASAN.

Pel que fa al Pla General d'Ordenació Urbana de Maó (adaptació a les DOT del PGOU de Maó aprovada per la CIUM de data 16.12.2002) classifica els terrenys com a sòl rústic comú amb la qualificació d'àrea d'interès agrari allà on es situarà l'EDAR. Pel que fa les canonades dins del terme municipal de Maó discorren per terrenys classificats de sòl rústic comú (AIA) i sòl rústic protegit (ANEI Me-14, i AANP: Barranc i Ullastrars).

L'article 111.2 de les normes urbanístiques estableix com a usos condicionats (en la clau 11 A) les infraestructures segons les definides a la Llei 6/99 i 9/99.

L'article 105 b) de les normes urbanístiques de l'adaptació a les DOT del PGOU de Maó, assenyala les Àrees Naturals d'Especial Interès , es regularan per allò establert a la Llei d'espais naturals i per les determinacions establertes pel present PGOU mitjançant les qualificacions urbanístiques que atribueix a aquests sols, quan resultin més restrictiva que les d'aquella.

Per altra banda les Normes Subsidiàries de Sant Lluís classifiquen els terrenys com sòl rústic, part qualificada de forestal i part d'agricola-ramadera. Les normes urbanístiques ho regulen als articles 232-240.

La Llei 6/99, 3 d'abril de les Directrius d'ordenació Territorial en la matriu de sòl rústic defineix com infraestructures les conduccions i esteses, definides com el conjunt de xarxes de transport o distribució d'energia elèctrica, aigua, telecomunicacions, sanejament i similars, i altres línies d'estesa aèria o enterrada, junt amb el suports i les instal·lacions complementàries a la xarxa.

La matriu d'ordenació del sòl rústic de la llei 6/99 i 9/99 assigna la qualificació (x2) a les infraestructures en sòl rústic comú i sòl rústic protegit, excepte les àrees naturals d'especial

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

interès d'alt nivell de protecció i les àrees de prevenció de riscos que tenen la qualificació <2-3>. La qualificació <2> condiciona l'ús al Pla Territorial Parcial (actualment Pla Territorial Insular) i transitòriament les condicions seran les de l'instrument general vigent o les de declaració d'interès general. I la qualificació <2-3> prohibit amb les excepcions que estableixi el Pla Territorial Parcial, transitòriament les excepcions seran les de l'instrument de planejament general vigent o les de declaració d'interès general.

La Llei 6/1997, de 8 de juliol, de sòl rústic de les Illes Balears en el seu article 37 assenyala el procediment a seguir perquè una determinada activitat sigui declarada d'interès general.

L'article 19.2 disposa com a usos condicionats aquells que només es podran efectuar en la forma que els instruments de planejament general estableixin i per els quals es defineixin uns requisits i uns procediments d'autorització encaminats a garantir que la incidència de les activitats que s'hi vinculen és admissible o resulta minimitzada. Es consideraran usos condicionats:

a) l'ús d'habitatge unifamiliar.
b) Els usos vinculats a activitats declarades d'interès general.

L'article 24.1 de la Llei 6/97 assenyala que tindran la consideració d'activitats relacionades amb infraestructures públiques les vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment dels sistemes territorials següents, entre ells l'apartat d) les xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilitzacions d'aigües residuals.

L'apartat 2 del mateix article disposa que perquè els usos vinculats a aquestes infraestructures tenguin la condició d'admesos s'hauran de preveure en els instruments de planejament general o en els instruments d'ordenació territorial. Si no n'hi hagués,

l'execució de l'activitat exigirà la declaració prèvia d'interès general, llevat que l'aprovació del projecte comporti, en virtut de la legislació específica, tal declaració.

La declaració d'interès general es podrà atorgar a tots aquelles activitats que compleixin els requisits de l'article 26.2:

e) respectar les limitacions que d'acord amb els usos s'estableixin, es tracta d'un ús condicionat segons el planejament aplicable.
f) Transcendeixin els mers interessos individuals, la xarxa de col·lectors, estació de bombeig i emissari de l'estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí transcendeix de l'esfera particular.
g) Siguin compatibles amb el grau de protecció de la zona, part dels col·lectors i estació de bombeig si bé es troben en zones protegides afecten sòl qualificat com sistema general viari en la seva major part del recorregut.
h) En cas que suposin la construcció de noves edificacions, resultin d'ubicació necessària en el sòl rústic. Suposa la construcció de l'EDAR, estacions de bombeig i l'emissari de l'estació depuradora que es necessari la seva ubicació en sòl rústic

Es deixa a l'informe tècnic determinar el compliment del títol IV de la Llei 6/97 sobre les condicions de les edificacions i de les instal·lacions.

Per altra banda, el Pla Territorial Insular aprovat en data 25.4.2003 pel Consell Insular de Menorca i publicat al BOIB núm. 69 ext. 16.5.2002, i la seva rectificació d'errors aprovada per ple de dia 27.10.2003 i publicada al Boib núm. 158 ext. 14.11.2003, en el seu apartat 2.i) es rectifica l'error observat en el plànol núm. 25 de la sèrie de "sistemes d'assentament,

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

equipaments i infraestructures" consistent en la manca de representació gràfica de l'anomenada EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís. Amb aquest efecte s'incorpora al plànol d'ordenació núm. 25 de la sèrie "sistemes d'assentament, equipaments i infraestructures" la representació gràfica de l'EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís. S'acompanya com annex 9 còpia del plànol rectificat.

L'article 37.2 de la Llei 6/1997, assenyala que l'òrgan que hagi d'efectuar la declaració d'interès general sotmetrà l'expedient als informes dels organismes competents i administracions amb competència en la matèria de que es tracti. Es tracta d'informes preceptius i determinants per a la resolució del procediment, article 83 de la Llei 30/1992 modificada per la Llei 4/99. En aquest sentit s'ha demanat informe a la Comissió Balear de Medi Ambient, que en data 12.6.2002 va "informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa la no necessitat d'elaborar una EIA sempre i quan es compleixin les condicions següents:

- s'ha de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
- L'emissari projectat (alternativa 2-Barranc de Binidalí) al seu tram terrestre, ha d'ajustar el seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pàgina. 33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el menor impacte ambiental.
- Tenint amb compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat.
- El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible."

Així mateix, s'ha demanat informe a la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia que en data 11.9.2003 va emetre informe favorable condicionant al compliment del projecte, i al compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica. Per altra banda consta a l'expedient informe emès per la Conselleria de salut i Consum, que emet "informe favorable condicionat a:

- el disseny i la construcció de l'emissari, cumplirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol del Ministeri d'Obres Públiques i Transports(Instrucción para el proyecto de condiciones de vertido desde tierra al mar)
- Les característiques del vertit cumpliran com a mínim el que estableixi el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
- A la zona de bany immediata al vertit no es superaran els valors dels paràmetres establerts al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany)".

Per altra banda, la Comissió Tècnica Assessora en matèria de Patrimoni Històric en sessió ordinària de 21/11/2003 va adoptar el següent acord:
" emetre informe favorable sobre el projecte de l'estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí, a la carretera de Sant Lluís a Binidalí, i col·lectors de Biniancolla i Biniancollet, amb les prescripcions següents:

1. avisar el servei de PH del CIM abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col·lector, en el sector de la cala de Binisafúller per a poder-ne efectuar el seguiment.
2. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala , abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

3. Comunicar als redactors de l'actualització per la carta arqueològica de l'Ajuntament de maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

Així mateix, s'ha demanat informe al departament de mobilitat del CIM, atès que afecta a carreteres els col·lectors projectats. Consta a l'expedient informe emès per l'ETOP del Cim que informa que de la documentació tramesa no afecta a carreteres competència del CIM ni a les seves zones d'afecció.

En conclusió, s'informa favorablement la declaració d'interès general per l'estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí a la crta. de Sant Climent a Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet, als termes municipals de Maó i Sant Lluís, sempre i quan es compleixin les condicions assenyalades en els informe emesos per la Comissió Balear de Medi Ambient, la Conselleria de Sanitat i Consum i la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe.>>

RESOLC:

PRIMER: Exonerar del compliment de les condicions fixades als títols III i IV de la Llei 6/97 del sòl rústic de les Illes Balears.

SEGON: Declarar d'interès general l'estació depuradora d'aigües residuals a la crta. de Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet als termes municipals de Maó i Sant Lluís, promogut per IBASAN amb les següents condicions:

1. Es mantindrà la nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre (registre de sortida del IBASAN núm. 001446 de 13/11/2003) que recull les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric en sessió extraordinària de 10/10/2003 a l'objecte de no afectar al barranc de binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.
2. s'ha de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
3. Tenint amb compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós
4. El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat.
5. El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible."
6. el disseny i la construcció de l'emissari, cumplirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol del Ministeri d'Obres Públiques i Transports(Instrucción para el proyecto de condiciones de vertido desde tierra al mar)
7. Les característiques del vertit cumpliran com a mínim el que estableixi el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
8. A la zona de bany immediata al vertit no es superaran els valors dels paràmetres establerts al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).
9. Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.
10. Avisar el servei de PH del CIM abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col·lector, en el sector de la cala de Binisafúller per a poder-ne efectuar el seguiment.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

11. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala , abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
12. Comunicar als redactors de l'actualització per la carta arqueològica de l'Ajuntament de maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

TERCER: Notificar la resolució a l'ajuntament de Sant Lluís i Maó i al promotor.

La qual cosa us comunic perquè en prengueu coneixement i tengui els efectes que corresponguin, al mateix temps que us faig saber que contra l'acord precedent, que no esgota la via administrativa, podreu interposar, en el termini d'un mes a partir de l'endemà de la recepció d'aquesta notificació, recurs d'alçada davant la Presidència del Consell Insular, sens perjudici que pugueu utilitzar qualsevol altre recurs que considereu procedent en dret.

L'esmentat recurs s'entendrà desestimat si, quan hagin transcorregut tres mesos des de la seva interposició no se us ha notificat la resolució. Contra la desestimació del recurs d'alçada per silenci administratiu podreu interposar recurs contenciós administratiu davant el Jutjat Contenciós Administratiu de Palma de Mallorca o davant la Sala Contenciosa Administrativa del Tribunal Superior de Justícia de Balears, en el termini de sis mesos a comptar des del dia següent a aquell en què es produeix l'acte presumpte.

Atentament.

EL SECRETARI EN FUNCIONS,

CONSELL INSULAR DE MENORCA

Octavi Pons Castejón

Maó, 23 de febrer de 2004

INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT
Gran Vía Asima 4B, 1r dreta
07009-PALMA DE MALLORCA

Binidali

Covola Uetja

es Cavall

Cova Baixo

Cova de na Curta

Cala de Binidalf

Morro d'en Moll

Punta d'Enmig

Cala des Biniparratx

Morro de Llevant

MARINA DE SES COVES

Cala de Binigaratx

ses Englades

na Variada

Racó Fondo

sa Creu

TANCA DES CAP