PROYECTO DE LA PLANTA DE TRIAJE DE RESIDUOS URBANOS Y TRATAMIENTO DE LA MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL–

Julio 2018

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS 5
2 LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL 9
3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 13
3.1 UBICACIÓN 13
3.2. TIPOLOGÍA Y CANTIDAD DE LOS RESIDUOS A TRATAR 14
3.3. DESCRIPCIÓN DEL SINTESISTEMA DE TRATAMIENTO 18
3.3.1. Planta de tratamiento 18
3.3.2. Área de Metanización 25
3.3.3. Planta de compostaje 56
3.3.4. Depuración de aguas residuales 63
4 OBRAS A REALIZAR 72
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA IMPLANTACIÓN 72
4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS NAVES GENERALES. 74
4.2.2. Nave de recepción y fosos. 74
4.2.3. Área de Metanización 78
4.2.4. Planta de compostaje 84
4.3 DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS GENERALES. 87
4.4 URBANIZACIÓN 101
4.5 DESCRIPCIÓN INSTALACIONES GENERALES. 105
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 170
5.1. ALTERNATIVA 0: NO CONSTRUIR PLANTA R.U. 170
5.2. ALTERNATIVA 1: UBICACIÓN DE LA PLANTA EN OTRO LUGAR DE LA ISLA 171
5.3. ALTERNATIVA 2: CONSTRUIR LA PLANTA EN LAS INMEDIACIONES DEL ACTUAL VERTEDERO DE CA NA PUTXA PERO SIN EXTRAER LOS RESIDUOS EXISTENTES EN LA ZONA. 173
5.4. ALTERNATIVA 3: CONSTRUIR LA PLANTA EN LAS INMEDIACIONES DEL ACTUAL VERTEDERO DE CA NA PUTXA EXTRAYENDO LOS RESIDUOS EXISTENTES. 176
5.5. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 177
6. INVENTARIO AMBIENTAL 178
6.1. MEDIO FÍSICO 178
6.1.1. Situación geográfica 178
6.1.2. Geología, litología e hidrogeología 179
6.1.3. Riesgo de Contaminación de Acuíferos 193
6.1.4. Riesgo de Erosión 194
6.1.5. Riesgo de Incendio 194
6.1.6. Edafología 195
6.1.7. Aguas superficiales 195
6.1.8. Climatología 195
6.1.9. Vegetación 206
6.1.10. Fauna 212
6.1.11. Ruido 221
6.1.12. Paisaje 222
6.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO 230

6.2.1. Agricultura y silvicultura 230
6.2.2. Ordenación territorial 230
6.2.3. Patrimonio arqueológico y arquitectónico 230
6.2.4. Socioeconomía 231
6.2.5. Espacios naturales protegidos 231
6.2.6. Saturación viaria y riesgos de accidentes. Molestias sobre la población de Jesús. Quejas vecinales 232
6.2.7. Problemas sobre pozos y captaciones. 232
7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 233
7.1. METODOLOGÍA 233
7.2. ACCIONES DEL PROYECTO 236
7.2.1. Fase de Construcción (FDC) 236
7.2.2. Fase de Explotación (FDE) 237
7.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 239
7.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 243
7.4.1. Impactos sobre la Atmósfera y el Clima 245
7.4.2. Impactos sobre la Geología y Geomorfología 248
7.4.3. Impactos sobre el Suelo 248
7.4.4. Impactos sobre las Aguas Superficiales 249
7.4.5. Impactos sobre los Acuíferos 249
7.4.6. Impactos sobre la Fauna y la Vegetación 250
7.4.7. Impactos sobre el Paisaje 251
7.4.8. Impactos sobre la Socioeconomía 251
7.4.9. Resumen de los Impactos Generados 254
8. MEDIDAS CORRECTORAS 258
8.1. MEDIDAS GENERALES 258
8.1.1. Buenas prácticas de obra 258
8.1.2. Sistema de gestión Medioambiental 260
8.1.3. Plan de Gestión de vertidos y residuos 260
8.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS 262
9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 266
9.1. Objetivos 266
9.2. MEDIOS 266
9.2.1. Medios Propios 267
9.2.2. Medios Externos 268
9.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION 269
9.3.1. Elementos de Control 269
9.3.2. Otras Inspecciones Visuales y Documentales 272
9.3.3. Documentación a generar 276
9.4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN 278
9.4.1. Elementos de Control 278
9.4.2. Otras Inspecciones Visuales y Documentales 288
9.4.3. Documentación a generar 290
10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS 293
10.1. Introducción 293
10.2. Síntesis de la actuación 294
10.3. OBRAS A REALIZAR 295
10.3.1. Adecuación de terreno, urbanización y jardinería 295

10.3.2. Nave de recepción y descarga en fosos 299
10.3.3. Nave de clasificación y reciclaje 299
10.3.4. Área de Metanización 299
10.3.5. Nave de Compostaje 299
10.3.6. Nave de Maduración, Afino y Almacenamiento del Compost 300
10.3.7. Edificio de Oficinas 300
10.3.8. Instalaciones y Edificios auxiliares 300
10.4. Síntesis del medio natural 301
10.5. Conclusión 303

INDICE DE ANEJOS

ANEJO 1. ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS

ANEJO 2. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

ANEJO 3. PROYECTO DE MOVIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 4. MEDIDAS PARA CONTROL DE GAVIOTAS

ANEJO 5. PLANO APR INCENDIOS, EROSIÓN Y ACUÍFEROS

ANEJO 6. ESTUDIO PREVIO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

ANEJO 7. ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

En la actualidad los residuos sólidos urbanos en las islas de Ibiza y Formentera, son sometidos a un proceso de eliminación mediante depósito en vertedero controlado.

La UTE GIREF, compuesta por las empresas CESPA – URBASER – FCC - HERBUSA, es la entidad explotadora del vertedero existente para la eliminación de los residuos sólidos urbanos de las islas de Ibiza y Formentera. Dicha UTE es también la entidad encargada de la construcción y explotación de la futura planta que se ubicará en Ca Na Putxa, Ibiza.

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental es la valoración medioambiental del proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos de Ibiza, en las inmediaciones del actual vertedero de Ca Na Putxa.

El Proyecto mencionado se redacta con objeto de describir las acciones a realizar para la construcción y explotación de una Planta de Valorización de Residuos, con capacidad para atender las necesidades previstas en las islas de Ibiza y Formentera. Con el presente proyecto se pretende definir, justificar y valorar a nivel básico las obras necesarias para la construcción y funcionamiento de la planta de tratamiento.

La Planta de Triaje de Residuos Urbanos y Tratamiento de materia orgánica se ha diseñado con capacidad para atender las necesidades previstas para los próximos 25 años, de las islas de Ibiza y Formentera, e incluye las siguientes obras e instalaciones:

- Planta de Triaje de Residuos Urbanos y Tratamiento de Materia Orgánica:
  - Área de recepción y pretratamiento
    - Nave de recepción
    - Nave de pretratamiento (incluye; área de selección, área de voluminosos y área de acopio de rechazos).

- *Área de Metanización.*
  - Zona de recepción de lodos
  - Nave de Metanización.
  - Zona de digestión.
  - Recepción de resto verde.
- *Área de compostaje*
  - *Túneles de fermentación*
  - *Nave de maduración*
- *Edificios auxiliares*
  - *Edificio de vestuarios (usos; vestuarios, comedor, laboratorio)*
  - *Nave taller*
  - *Edificio de oficinas*
- *Urbanización e instalaciones auxiliares*
  - *Control y accesos*
  - *Infraestructuras de control de aguas pluviales.*
  - *Infraestructuras de control y depuración de lixiviados y aguas residuales.*
  - *Infraestructuras de instalación contra incendios.*
  - *Biofiltros e infraestructura para el tratamiento de olores.*
  - *Plataformas, viales de acceso y viales interiores.*

- *Pasarela de visitas*
- *Vallado perimetral. Jardinería.*
- *Instalaciones de control ambiental*
- *Resto de obras e instalaciones auxiliares en parcela.*

La actividad que se pretende desarrollar en las instalaciones proyectadas es la de clasificación, tratamiento y valorización de los Residuos Urbanos o Municipales generados en las islas de Ibiza y Formentera, entendiendo como tales los siguientes:

- Residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.
  - Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
  - Materia orgánica de recogida selectiva (FORM).
  - Envases ligeros de recogida selectiva (EELL).
  - Residuos voluminosos de recogida selectiva.
  - Lodos de depuradoras urbanas.
  - Resto verde, procedente de podas y jardinería.

El área donde se construirá la nueva planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos está situada en dos vaguadas. En la actualidad estas dos vaguadas están ocupadas por la parte antigua del vertedero.

Los accesos exteriores a la planta y límites de parcela coinciden con la actividad actual del vertedero en explotación.

Para la ejecución de las obras sobre superficie adecuada para la construcción se deberá vaciar de residuos que serán depositados en los vasos de vertido habilitados en el vertedero contiguo explotado por la misma UTE.

Con la elaboración y ejecución del mencionado Proyecto se pretende adecuar las actuales instalaciones según propuesta del **Plan Director de Gestión de Residuos Urbanos de Eivissa,** como de la Normativa vigente.

En este estudio se valora el proyecto mediante la determinación y valoración de los impactos medioambientales previsibles por las tareas de construcción y explotación de las mencionadas actuaciones, y se establecen medidas correctoras destinadas a minimizar las afecciones en el medio ambiente.

2 LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL

En la elaboración del presente E.I.A. se han tenido en cuenta la normativa de obligado cumplimiento.

Legislación de carácter general

- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, modifica Ley 43/2003, de Montes
- Ley 1/2007, de 16 de Marzo, contra la contaminación acústica en las islas Baleares
- Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de les Illes Balears
- Real Decreto Real decreto 9/2005, de 14 de enero, relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo
- Real Decreto 430/2004, nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmosfera
- Ley 37/2003, del Ruido y Real Decreto 1513/2005 , desarrollo Ley del Ruido
- Ley 16/2002, de 1 de Julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decreto 2414/1961, de 30 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Orden de 15 de Marzo de 1963. Instrucción para la aplicación del Decreto 2414/1961.
- Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. Texto refundido aprobado por el Real Decreto 13611976, de 6 de Abril.

- Ley Orgánica 211983 de 25 de Febrero, de Estatuto de Autonomía para las Islas Baleares.
- Ley 14/1986 de 25 de Abril, General de Sanidad.
- Instrucción de la Presidencia del Gobierno de la C.A. de las Islas Baleares por la que se regula la tramitación de los expedientes sujetos al Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Legislación de Impacto Ambiental

- Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental
- Orden del MAM/1498/2006, de 26 de abril, modificación Catalogo de Especies Amenazadas
- Decret 28/2006, de 24 de març, Zones d'Especial Protecció pera les Aus
- Ley 6/2001, de 8 de Mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo, 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Decreto 4/1986, de 23 de Enero, de implantación y regulación de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental de la Consellería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la C.A.I.B.

Legislación de Espacios Naturales

- Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de la Conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.

Legislación de aguas

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, por el que se aprueba el reglamento de Dominio Público Hidráulico que desarrolla diversos títulos de Ley 29/1985.
- Plan Hidrológico de las Islas Baleares (BOIB nº77, de 27 de Junio de 2002).

Legislación sobre incineración de residuos

- Ley 38/1972, de 22 de febrero, de protección del Ambiente Atmosférico.

Legislación Laboral

- Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la Obligatoriedad de la Inclusión de Estudio de Seguridad e higiene en el Trabajo en Proyectos de Edificación y Obras Públicas.

Legislación sobre residuos

- Plan Director Sobre Gestión de Residuos Urbanos de Eivissa y Formentera (PDSGRUEF).
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 252/2006 revisión de objetivos de reciclado y valoración establecidos en la Ley 11/1997
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

- Resolución de 17 de noviembre de 1998 sobre la publicación del Catálogo Europeo de Residuos.

3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.1 UBICACIÓN

El vertedero y futura ubicación de la planta se encuentra ubicado en el Km.5, hacia el NE de la ciudad de Ibiza, a pie de la carretera PMV-8 1011 que une entre sí a la Parroquia de Nuestra Señora del Jesús con el núcleo urbano de Santa Eulàlia des Riu, todo ello dentro del término municipal de Santa Eulàlia des Riu.

El vertedero se encuentra situado en el fondo de una antigua torrentera, configurada por la Serra des Puig y el Coll de Sa Plana, desembocando en el mar Mediterráneo a la altura de Cala S'Espanyol.

Según se observa de la topografía básica la zona natural donde se ubica el vertedero presenta un relieve muy accidentado, con fuertes desniveles topográficos que oscilan entre los 200 metros en la Serra des Puig y los 97 metros en el frente norte del vertedero. La altura media sobre el nivel del mar es de 140 metros en el área objeto de estudio.

En el estado actual, el área afectada por los vertidos y su almacenamiento, así como otras instalaciones auxiliares (accesos, viales interiores, edificaciones) es de 5,20 hectáreas. La superficie total de la cuenca sometida a la influencia de la nueva planta se aproxima a las 7 hectáreas externas.

Las superficies de las parcelas catastrales, así como la afección a las mismas con objeto del desarrollo de las actuaciones previstas en proyecto, son las siguientes:

Parcela	Polígono	Tipo	Uso	Subparcela	Cultivo	Superficie (Ha)	Sup. Afecta. (Ha)
5	21	Rústico	Agrario	a	Improductivo	0,695	0
				b	Improductivo	0,552	0
				c	Pastos	4,101	0
				d	Pinar maderable	17,039	0,200
				e	Improductivo	0,087	0
				f	Pastos	0,786	0
7	21	Rústico	Agrario		Pinar maderable	10,379	2,340
8	21	Rústico	Agrario		Pinar maderable	2,522	0,200
9	21	Rústico	Agrario	a	Matorral	1,224	1,224
				b	Pinar maderable	3,966	1,100
10	21	Rústico	Agrario	a	Pinar maderable	1,310	0,060
				b	Matorral	1,518	1,060
				c	Pinar maderable	11,183	0,030

3.2. TIPOLOGÍA Y CANTIDAD DE LOS RESIDUOS A TRATAR

Los tipos de residuos que podrán llegar a las Plantas son los siguientes:

- RSU (Residuos sólidos urbanos)
- FORM (Fracción orgánica de recogida municipal) en fase 2.
- EELL (Envases ligeros)
- Residuos Voluminosos
- Lodos de depuradora urbana
- RV (Resto verde de podas y jardinería)

La cantidad prevista de residuos se basa en las entradas que actualmente se depositan en vertedero, en la que no existe recogida selectiva de materia orgánica. En al año 2016 se dieron las siguientes entradas a la instalación, que a efectos de diseño de la planta se han tenido en cuenta:

Días/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Entradas t/mes	5700	5727	6974	8504	11452	12936	14333	14721	12241	10455	7261	6682
Total entradas año (t/año)	116.984											

Con estas entradas se tiene los siguientes datos promediados:

Media	9748	t/mes
Max	14721	t/mes
Punta	1.5	

Tomando un incremento anual del 0,7% en las futuras entradas a planta, se tiene la siguiente evolución de residuos:

AÑO	Recogida RESTO+FORM (t/año)	Recogida FORM (t/año)	ENTRADAS A LÍNEA RESTO (t/año)	LODOS (t/año)	EELL (t/año)	VOLUMINOSOS (t/año)
1	116984.20	0	115328.20	16000.00	3081.75	1308.44
2	117803.09	3335.00	114468.09	16112.00	3103.32	1317.60
3	118627.71	5037.00	113590.71	16224.78	3125.05	1326.82
4	119458.10	6764.00	112694.10	16338.36	3146.92	1336.11
5	120294.31	8514.00	111780.31	16452.73	3168.95	1345.46
6	121136.37	10290.00	110846.37	16567.90	3191.13	1354.88
7	121984.32	12090.00	109894.32	16683.87	3213.47	1364.37
8	122838.21	13916.00	108922.21	16800.66	3235.96	1373.92
9	123698.08	15767.00	107931.08	16918.26	3258.62	1383.53
10	124563.97	17645.00	106918.97	17036.69	3281.43	1393.22
11	125435.92	19549.00	105886.92	17155.95	3304.40	1402.97
12	126313.97	19690.00	106623.97	17276.04	3327.53	1412.79
13	127198.16	19833.00	107365.16	17396.97	3350.82	1422.68
14	128088.55	19977.00	108111.55	17518.75	3374.28	1432.64
15	128985.17	20122.00	108863.17	17641.38	3397.90	1442.67
16	129888.07	20269.00	109619.07	17764.87	3421.68	1452.77
17	130797.28	20417.00	110380.28	17889.22	3445.63	1462.94
18	131712.87	20567.00	111145.87	18014.45	3469.75	1473.18
19	132634.86	20718.00	111916.86	18140.55	3494.04	1483.49
20	133563.30	20871.00	112692.30	18267.53	3518.50	1493.87
21	134498.24	21025.00	113473.24	18395.41	3543.13	1504.33
22	135439.73	21181.00	114258.73	18524.17	3567.93	1514.86
23	136387.81	21339.00	115048.81	18653.84	3592.91	1525.46
24	137342.52	21498.00	115844.52	18784.42	3618.06	1536.14
25	138303.92	21658.00	116645.92	18915.91	3643.38	1546.90

Respecto a EELL se tiene en cuenta la última revisión del CIE en la tramitación del nuevo PDSGRUE.

Indicar que se tiene previsto realizar la recogida de orgánica selectiva a partir del segundo año, así que se distinguirán dos fases en vista del diseño. Fase 1, sin recogida de orgánica selectiva, y Fase 2 con la recogida de FORM ya en marcha. Teniendo en cuenta esto, se tomarán los siguientes datos de diseño mínimo de tratamiento de la planta:

	Fase 1	Fase 2
RESTO(t/año)	116.984	116,984
FORM (t/año)	0	21,658
LODOS (t/año)	18,916	18,916
EELL (t/año)	4.000	5.000
VOLUMINOSOS (t/año)	1,547	1,547

Para el tratamiento en metanización de las fracciones de FORM y LODOS, los digestores tienen una capacidad máxima de hasta 25.000 t/año; se promediará el cálculo a 20.000 t/año, sabiendo que tienen capacidad máxima suficiente. Se llevará a cabo en dos fases:

- Fase I.- 20.000 T / año de lodos de EDAR (línea A).
- Fase II.1.- adición de 5.000 T/año de FORM en la línea A.
- Fase II.2.- nueva línea para tratamiento de 20.000 T/año de FORSU.

Debido a la efectiva separación de impurezas, el compost final es de alta calidad y está caracterizados por un bajo contenido en sal y un alto contenido orgánico.

El biogás producido por la digestión es energéticamente usado para el funcionamiento de la planta de digestión, siendo los excedentes enviados a la red eléctrica.

El agua residual se depura de acuerdo con la legislación vigente, normalmente con un proceso biológico simple.

Caracterización de residuos a tratar

La caracterización tenida en cuenta para el diseño de la planta, que se ha basado en las caracterizaciones reales realizadas entre 2007 y 2017, ha sido la siguiente:

CARACTERIZACION RESTO	
Materia orgánica	36.93%
Papel/cartón	14.38%
Envases Brick	1.13%
PET	2.85%
PEAD	1.59%
Otros Plásticos	3.73%
Plástico film	6.74%
Vidrio	7.28%
Férricos	2.45%
No férricos	1.02%
Maderas	4.68%
Textiles	4.93%
Peligrosos	1.12%
Otros metales	0.84%
Resto	10.34%
Total	100.00%
CARACTERIZACION EELL	
Materia orgánica	1.32%
Papel/cartón	2.45%
Envases Brick	5.41%
PET	24.00%
PEAD	12.75%
Otros Plásticos	16.18%
Plástico film	17.83%
Vidrio	1.90%
Férricos	5.45%
No férricos	1.05%
Maderas	0.22%
Textiles	2.07%
Peligrosos	0.00%
Otros metales	1.03%
Resto	8.34%
Total	100.00%

3.3. DESCRIPCIÓN DEL SINTESISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento se puede dividir por los siguientes subsistemas:

- Sistema de pretratamiento formado por:
    - Área de recepción.
    - Área de selección.
    - Área playa de voluminosos.
    - Área de acopio de rechazo
- Área de Metanización
    - Zona de recepción de lodos
    - Nave de Metanización.
    - Zona de digestión.
    - Recepción de resto verde.
- Área de Compostaje
    - Nave de fermentación
    - Área de túneles
    - Área de maduración
    - Área de afino

3.3.1. Planta de tratamiento

El proceso de la Planta de Pretratamiento se divide en las siguientes áreas:

3.3.1.1. Área de recepción y Fosos

Los diferentes residuos a tratar llegan a las instalaciones en los camiones de recogida de residuos urbanos, descargando los residuos en los fosos de recepción de forma diferenciada según sea fracción RSU, FORM o EELL. Los dos fosos de recepción cuentan con espacios para el mantenimiento de los pulpos. Entre ambos fosos se encuentra la zona de los alimentadores, en los pulpos de alimentación depositan los residuos para iniciar las líneas de proceso.

Los dos fosos de recepción cuentan con espacios para el mantenimiento de los pulpos. Entre ambos fosos se encuentra la zona de los alimentadores, con una profundidad máxima de 7,20m, respecto a la zona de descarga.

El foso está dividido en varios departamentos, (sección de EELL, RSU y FORM) todas suman una capacidad de almacenamiento mínima para 2 días de la entrada punta a la planta, la profundidad máxima de los fosos es de 10,20m.

Se disponen dos pulpos electrohidráulicos suspendidos, cada uno de un puente grúa con carro abierto de forma independiente. A pesar de que los puentes grúa comparten las vigas carrileras, ambos pulpos podrían funcionar de forma simultánea en caso necesario.

La elección del pulpo, del polipasto y del puente grúa se hace seleccionando las características que permitan trabajar a un solo punto en el periodo más desfavorable.

Para ello se comparará el ritmo de entrada de residuos con la capacidad teórica de los pulpos, para ver su suficiencia.

3.3.1.2. Área playa de voluminosos

En la zona de pretratamiento se habilita una zona en la que se desviarán y no pasarán por tratamiento primario todos aquellos elementos que por sus características (volumen, densidad...) no deban ser recepcionados con el resto y que puedan producir daños o mermas en el rendimiento de los procesos posteriores.

Para evitar estas afecciones se dispone de un área de Recepción y Tratamiento de Residuos Voluminosos, que estará formada por una Playa de Voluminosos en la que se realizará una selección y separación en distintos elementos, Chapajo, Aluminio, Cable, Baterías, Cobre y Plomo.

Desde la Playa de Voluminosos se alimentará mediante una pala cargadora al triturador de Voluminosos.

3.3.1.3. Nave de selección

a) Las líneas de clasificación y tratamiento del RSU: Las dos líneas de tratamiento de los RSU son análogas en todas sus fases, cada una de ellas es capaz de tratar 25 t/h, y están formadas por los siguientes procesos:

- Cabina triaje primario, para eliminar elementos voluminosos y otros que pudieran causar afecciones en las líneas.

- Etapa abrebolsas. Se dispone en cada línea de un abrebolsas, que permita una mejor separación en el cribado primario

- Cribado primario: Los alimentadores de las dos líneas de todo uno descargan los residuos en los trómeles de paso de malla ϕ 350 mm, ϕ 200 mm y ϕ 80 mm, obteniendo tres fracciones de granulometría diferenciada:

    - El rechazo del trómel (fracción ϕ > 350 mm) es descargado en la cinta de selección-triaje de final de línea.

    - El hundido del trómel (fracción 200 < ϕ < 350mm y la fracción 80 < ϕ < 200mm), correspondiente a grandes envases plásticos, cartón y papel de grandes dimensiones, es transportado mediante cinta transportadora hacia los separadores balísticos.

    - El hundido del trómel (fracción ϕ < 80mm) corresponde a la menor granulometría de composición mayoritaria de materia orgánica. Se transporta mediante cinta transportadora hacia un segundo trómel de paso ϕ < 50mm, previo paso por separador férrico para eliminar

metales. El hundido de este trómel se lleva al troje del proceso de fermentación-compostaje; la fracción no hundida pasa por un separador óptico para recuperar plásticos y Brik que se incorporan a la corriente previa a la cascada de ópticos.

En esta primera fase se pretende desviar del resto del proceso materiales voluminosos que podrían afectarlo produciendo paradas o averías.

- Separador balístico. En este equipo se realiza una separación de la fracción ϕ > 80 mm en tres fracciones en función de sus propiedades físicas (peso y forma). Estas tres fracciones son:

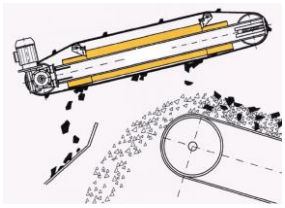
    - En la primera mesa vibratoria se recupera básicamente materia orgánica que no ha hundido en el primer paso de trómel secundario (< 80 mm).

      Esta materia orgánica recuperada se circula a la cinta transportadora de MOR a troje en el área de los túneles de compostaje.

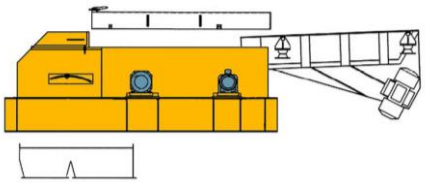
    - En la plataforma balística se desvía una primera fracción constituida principalmente por materiales rodantes, principalmente botellas de materiales plásticos PET y PEAD y botes de metal y aluminio, que pasan a la línea de selección automática de plásticos. Pasan primeramente por un separador férrico, y a continuación por la primera cascada de ópticos, que separa una fracción de recuperables (con PET, PEAD, BRIK) y de otro otra fracción de recuperables con composición botes de aluminio que se hace pasar por un separador inductivo.

      La fracción PET, PEAD y BRIK se hace pasar por una segunda cascada de ópticos que separa las distintas fracciones, que se llevan al triaje secundario para un último control.

      La fracción rechazada de este proceso se lleva a prensas directamente.



Separador Magnético



Separador de Aluminio

- La segunda fracción clasificada en la plataforma de balística se compone principalmente de residuos ligeros y de forma planar. Se realiza una separación automática de films en el punto de descarga del separador balístico y se pasa a la línea de triaje manual secundario.

- Selección secundaria de subproductos. La fracción planar del balístico pasa a la cinta de selección y triaje manual secundario, albergada en cabina cerrada, insonorizada, ventilada y climatizada; en la que se realiza la selección manual de los subproductos: papel, cartón y plásticos, acumulándose en las correspondientes trojes. Estas trojes están equipadas en su parte central de alimentadores de tablillas con el que se alimenta a la prensa de subproductos.

  El rechazo del triaje secundario, es descargado en cintas transportadoras que alimenta a las prensas de rechazo, previa a su fase de carga y transporte a la instalación de eliminación.

- Sistemas ópticos. Son elementos de selección automática de plásticos mediante sistemas ópticos. Se separan las siguientes fracciones: Fracción envase PET, Fracción envase PEAD y Rechazo a mesa de triaje manual. El rechazo de los separadores ópticos es dirigido a la cinta de triaje manual de planares.

  Estos equipos separan los distintos materiales y los descarga en un sistema de cintas transportadoras, independiente para cada fracción, que los dirige y descarga en las trojes correspondientes. Estas trojes están a continuación de las trojes del triaje manual de selección secundaria de subproductos de tal

forma que comparten el alimentador de tablillas con el que se alimenta la prensa de subproductos.

- Prensado de rechazo y subproductos. Tras el triaje de los subproductos, el rechazo es conducido mediante cintas trasportadoras hasta una de las tolvas de las prensas de rechazo. Se instalarán dos prensas, redundando en el número de equipos, con el fin de garantizar el funcionamiento de la planta en su fase de proceso última pero crítica. A la salida de la prensa, las balas son atadas mediante una estación flejadora automática.

  El producto compactado tiene forma de bala prismática, de dimensiones aproximadas 1.2 x 1.2 x 1.0 m, densidad aproximada 0,7 – 0,8 t/m3, y sujeto con alambres para mantener sus dimensiones y características y permitir su manipulación y apilamiento.

  Los subproductos papel, cartón, plástico PET, plástico PEAD, plástico PE mixto, plástico film y envase brik, seleccionados son prensados por dos prensas de subproductos.

  Por otro lado, también se ha previsto la instalación de una prensa para los subproductos férricos, y otra prensa para subproductos metal no férrico seleccionados, almacenando las balas en el almacén de subproductos.

- Sistema de aspiración film. Se dispone de un sistema de aspiración film, con aspiración en la salida de elementos planares y en la de rodantes de los separadores balísticos. Los plásticos aspirados se llevan hasta una prensa.

b) *Línea de tratamiento de FORM en fase 2*: está formada por el siguiente proceso:

Los residuos procedentes de recogida selectiva llegan a la zona de recepción y descargan en el foso de recepción de materia orgánica. El pulpo de alimentación deposita el residuo en el alimentador de la línea del proceso de FORM.

Línea de tratamiento de FORM: está formada por el siguiente proceso:

- Cabina triaje primario, para eliminar elementos voluminosos y otros que pudieran causar afecciones en las líneas.
- Etapa abrebolsas. Se dispone en la línea de un abrebolsas, que permita una mejor separación en el cribado primario
- Cribado primario: La entrada de FORM se transporta mediante cinta a un trómel de cribado primario. Se obtienen dos fracciones de granulometría diferenciada:
- La primera fracción del hundido corresponde a la menor granulometría (fracción ϕ < 50 mm) correspondiente con materia orgánica de alta calidad. Se dirige mediante cinta a un separador férrico para eliminar elementos metálicos, y luego a un bypass para dirigir esta fracción bien al proceso de biometanización, bien al troje en la que se almacena la Materia Orgánica para el compostaje de la misma.
- El rechazo del cribado secundario (fracción ϕ > 50 mm), se envía a la cinta transportadora de la fracción de hundido 200 mm > ϕ > 50 mm del cribado primario de las líneas RSU.

c) *Línea de tratamiento de EELL (envases ligeros)*: está formada por el siguiente proceso:

El proceso de pretratamiento de EELL sigue los mismos pasos que la de RSU. Se describe el proceso tal y como se describe para los RSU, teniendo en cuenta que en el caso de los EELL la zona más importante es la de separación balística, magnética, óptica y de Foucault.

3.3.1.4. Área de acopio de rechazo

Tras el triaje de los subproductos realizado en la nave de selección, el rechazo es conducido mediante cintas trasportadoras hasta una de las tolvas de las prensas de

rechazo. Se instalarán dos prensas, redundando en el número de equipos, con el fin de garantizar el funcionamiento de la planta en su fase de proceso última pero crítica. A la salida de la prensa, las balas son atadas mediante una estación flejadora automática.

El área de acopio de rechazo es una superficie diáfana ubicada en la plataforma de selección anexa a la nave de selección, en dicha zona se aprovisionarán los rechazos producidos en el proceso de selección.

3.3.2. Área de Metanización

3.3.2.1. Descripción general del proceso

La biometanización es un proceso que degrada la materia orgánica en componentes químicos simples ante la ausencia de oxígeno, esto es, bajo condiciones anaerobias.

Este proceso de degradación es más delicado de reproducir artificialmente que el compostaje, dado que implica diversas bacterias metanógenas activas en diferentes temperaturas, diferentes niveles de pH, etc.

La biometanización produce:

- un compuesto de fibras que puede compostarse posteriormente, y de residuos líquidos,
- un biogás; mezcla de metano, de dióxido de carbono y de vapor de agua que, una vez purificado puede utilizarse como fuente de energía para la producción de calor y de electricidad.

En general, el sustrato entrante debe someterse a diferentes tipos de pretratamientos destinados en general a homogeneizarlo, a darle un tamaño de partícula uniforme, a aumentar su nivel de humedad o a extraerle los materiales indeseables.

Los procesos de pretratamiento de los residuos sólidos municipales pueden ser relativamente complejos. Consisten en separar los residuos no digeribles por biometanización de los residuos biodegradables. Este pretratamiento puede llevarse a cabo por:

- separación en origen, que reduce la presencia de los contaminantes en el sustrato y permite producir un digestato de mejor calidad.
- separación mecánica, que suele producir un digestato de calidad inferior, al no permitir alcanzar la misma calidad de sustrato que la recogida selectiva en origen de residuos biodegradables ni extraerle todos los contaminantes, especialmente las fracciones menores y los metales pesados.

El proceso se separa en las siguientes cuatro etapas:

- Hidrólisis: bacterias fermentantes transforman la materia orgánica insoluble y compleja en moléculas solubles como ácidos grasos, aminoácidos y glucosa.
- Acidogénesis: bacterias acidógenas convierten los productos de la primera fase en ácidos orgánicos y acéticos simples, en dióxido de carbono, en alcoholes y en hidrógeno.
- Acetogénesis: bacterias acetógenas transforman los alcoholes y los ácidos orgánicos en ácidos acéticos.
- Metanogénesis: el acetato, el bicarbonato y el hidrógeno se transforman en metano por unas bacterias metanógenas.

La degradación efectiva de los compuestos orgánicos necesita algunas condiciones específicas, y presenta ciertas variables:

- El contenido sólido total permite distinguir los digestores líquidos (sustratos cuyo contenido en materia seca es inferior al 10%), semisólidos (sustratos cuyo contenido en materia seca oscila entre 15 y 20%), y sólidos (sustratos cuyo contenido en materia seca varía entre 22 y 40%).

- Cuanta más alta sea la temperatura, más eficaz es la eliminación de los agentes patógenos, de los virus y de los gérmenes. Los digestores termófilos (± 55°C) pueden resultar más eficaces (periodos de retención más cortos, tasas de carga y producción de gas más elevadas, esterilización más eficaz) pero también más costosos, más sensibles y problemáticos que los digestores mesófilos (± 35°C). Sin embargo, podrían generalizarse en el futuro, bajo la acción de algunas reglamentaciones como la que se refiere a la valorización de los subproductos animales que plantean exigencias de higienización.

- El sistema de digestión puede ser continuo, semi-continuo o en lotes. Los sistemas semicontinuos por ejemplo pretenden optimizar la digestión y mejorar la regulación del proceso separando las etapas de la digestión.

- El tiempo de residencia es el tiempo necesario para obtener la degradación completa de la materia orgánica. Varía según la temperatura del proceso y de la composición de los residuos.

- Durante la digestión, los dos procesos de acidificación (condiciones ácidas) y la metanogénesis (condiciones básicas) requieren diferentes niveles de pH para una regulación óptima del proceso.

- La relación carbono/nitrógeno óptima en los digestores anaeróbicos se sitúa entre 20 y 30.

El proceso de biometanización permite tratar un amplio abanico de materia orgánica, como los lodos de depuradora, los residuos sólidos municipales, los residuos orgánicos industriales, los residuos comerciales y agrícolas...

El elevado nivel de humedad de los residuos de cocina y de mesa procedentes de los comedores, de los hoteles y de los restaurantes, los hace particularmente adecuados para la biometanización.

Por el contrario, los componentes leñosos (de los residuos verdes en particular; restos de poda y jardinería) a menudo no son directamente degradables por biometanización

(salvo si se recurre a una serie de procesos químicos/físicos que aumentarán los gastos de tratamiento).

Existen diversos tipos de digestores, que utilizan diferentes temperaturas, diferentes aparatos de mezcla, etc. El contenido orgánico sólido de los materiales a tratar definirá el tipo de reactor a utilizar.

En nuestro caso el proceso planteado es de digestión anaerobia en régimen continuo mesófilo (35ºC) con posibilidad monosustrato (lodos de EDAR y FO) o codigestión de ambos residuos, para las siguientes fracciones y capacidades, por fases:

- Fase I.- 20.000 T / año de lodos de EDAR (línea A).
- Fase II.1.- adición de 5.000 T/año de FORM en la línea A.
- Fase II.2.- nueva línea para tratamiento de 20.000 T/año de FORSU.

3.3.2.2. Zona de recepción de lodos

1 La Planta se ha diseñado para poder admitir los lodos parcialmente deshidratados de las depuradoras de aguas residuales urbanas de la isla.

El tratamiento previsto para los lodos es una metanización. El digesto resultante se mezclará con estructurante, para ser fermentado en túneles, y posteriormente madurado en la nave de maduración.

Los lodos de depuradora son recibidos en una tolva para evitar olores en el resto de la instalación. La descarga se realiza desde una de las áreas de descarga junto a la nave de metanización.

Se prevé la recepción de lodos en tolva aérea en acero inoxidable. Esta tolva a una cota de +143m y se sitúa entre a las naves de selección y metanización que está a una cota de +137m. De este modo se usa la diferencia de cota entre ambas naves (6 metros) para que la descarga de los vehículos de transporte se haga sobre la parte superior de la tolva, que está sobre la solera de la nave de recepción de lodos.

La tolva dispondrá de una tapa en PRFV con apertura automática, para la descarga de lodos. Una bomba de lodos en la parte inferior de esta tolva transporta los lodos directamente para iniciar el proceso de pretratamiento previo a la metanizacion. La tolva cerrada reduce la emisión de malos olores de los lodos.

La tolva tiene una capacidad de 150 m^3, y es capaz de almacenar el doble del volumen de lodos máximo diario, producido en periodo punta del año más desfavorable

Esta tolva contiene un conjunto de tornillo sinfín en el fondo con el que se trasladan los lodos a la nave de metanización.

3.3.2.3. Metanizacion Fase I: líneas a tratamiento de lodos

- Almacenamiento y alimentación de lodos de EDAR (1xtolva).
- Pretratamiento húmedo (1xpulper) y alimentación a digestión.
- Digestión anaerobia mesófila (1xreactor) con agitación dual por lanzas de biogás y recirculación de pulpa (con calentamiento externo).
- Separación mecánica y obtención de fracción sólida (1xcentrífuga).
    - Mezcla de la fracción sólida con material estructurante (fuera de alcance).
- Sistema de recirculación de fracción líquida y excedentes a depuración (1xtanque).
- Extracción de biogás y combustión en motocogenerador (electricidad + calor residual). (1xcaldera + 1xmotor + 1 gasómetro + 1xantorcha).

3.3.2.4. Metanizacion Fase II: Ampliación de la línea lodos y nueva línea FORM

Fase II.1: Incorporación a la línea A de FORM (fracción orgánica de residuos municipales).

- Almacenamiento y alimentación de lodos de EDAR.
- Incorporación de FORM procedente de planta RU.
    - Pretratamiento mecánico mediante tromel y separador magnético (fuera del alcance de la planta de biometanización).
- Pretratamiento húmedo (pulper existente) y alimentación a digestión.
    - Sistema de eliminación de impropios (arenas, ligeros y otros elementos no deseables). (1xtrampa de arena no contemplada en fase I).
- Digestión anaerobia mesófila con agitación dual por lanzas de biogás y recirculación de pulpa (con calentamiento externo).
- Separación mecánica y obtención de fracción sólida.
    - Mezcla de la fracción sólida con material estructurante (fuera de alcance).
- Sistema de recirculación de fracción líquida y excedentes a depuración.
- Extracción de biogás y combustión en motocogenerador (electricidad + calor residual).

Fase II.2: Línea B – Tratamiento de FORM

- Almacenamiento (fuera de alcance). y alimentación de FORM.
- Pretratamiento húmedo (2xpulpers) y alimentación a digestión.

- Sistema de eliminación de impropios (arenas, ligeros y otros elementos no deseables) (1xtrampa de arenas adicional).

- Digestión anaerobia mesófila (1xdigestor) con agitación dual por lanzas de biogás y recirculación de pulpa (con calentamiento externo).

- Separación mecánica y obtención de fracción sólida (1xcetrífuga adicional).

  - Mezcla de la fracción sólida con material estructurante (fuera de alcance).

- Sistema de recirculación de fracción líquida y excedentes a depuración. (1xtanque adicional).

- Extracción de biogás y combustión en motocogenerador (electricidad + calor residual). (1xmotor adicional).

NOTA: la caldera y la línea de gas es compartida para la fase I y II, por lo que se diseña para las condiciones futuras.

En fase 2 se contará con 2 líneas independientes de tratamiento de distintos residuos orgánicos, si bien el proceso se diseñará para permitir la operación indistintamente de los distintos residuos o bien la mezcla de ambos previos a digestión para aprovechar los fenómenos deseables de la co-digestión, mejorando así la calidad del producto final y la potencialidad energética del proceso.

3.3.2.5. Funcionamiento

El tratamiento previsto en la nave de Metanización se deberá adaptar al siguiente funcionamiento de trabajo.

- Lodos de depuradora urbana (en fase 1)

- Parte de la fracción MOR de los RSU y FORM (en fase 2)

a) Lodos de depuradora urbana (en fase 1)

Los lodos provenientes de la tolva de la nave de lodos son trasladados a metanización mediante un equipo “tornillo sin fin” que traslada la carga a la línea 1 de la nave de metanización.

b) FORM y parte de RSU (en fase 2)

La FORM entra de forma efectiva en la fase 2. La fracción saliente de masa digestada se introducirá en túneles.

A efectos del proceso de metanización La fase 2 se divide a su vez en 2 sub-fases:

- Fase 2.1. Ampliación línea 1 con MOR.

  Tratamiento de lodos de EDAR + MOR, a la línea 1 de la fase 1 se incorporan 5.000 Tn de MOR de salida de pretratamiento seco.

  Este residuo de entrada será sometido a un pretratamiento seco consistente en una criba rotativa (trommel) de 70 mm de luz de paso y un electroimán.

- Fase 2.2. Línea 2 con FORM

  Junto a la línea 1 donde se tratarán lodos de EDAR + MOR se plantea en la fase II una nueva línea (línea 2) para tratamiento de 20.000 Tn de fracción orgánica de recogida selectiva, que se supondrá con la siguiente caracterización.

- Adaptación a las variaciones estacionales.

  - Metanización de lodos y MOR

    En la segunda fase se adicionan a la línea preexistente 5.000 t/año de MOR., procedente del tratamiento mecánico del R.S.U.

    Como ya se ha indicado, las frecuencias de entrada de RSU en planta también tienen una estacionalidad, aunque dado que la cantidad

prevista de MOR que irá a metanización no es el total del residuo producido, esta variación se reducirá en su mayor parte

- Metanización de FORM

  Se ha supuesto una distribución de la producción de la materia orgánica recogida selectivamente en origen (FORM) que sigue un patrón parecido a la producción de MOR, con los máximos en el mismo periodo. De esta forma también se ha podido calcular el régimen de funcionamiento de la planta

Las caracterizaciones de las estradas de las líneas 1 y 2 se detallan en el anejo Descripción y Justificación del Proceso.

3.3.2.6. Equipos Fase I

Previo al tratamiento húmedo de la fase I, se requiere de una serie de instalaciones para el almacenamiento y alimentación de lodos de EDAR ubicados en la planta de RSU pero dentro del alcance del proyecto.

Tanto la tolva de almacenamiento como la bomba de impulsión de lodos de EDAR desde ésta al pulper se dispondrán en el foso de descarga de camiones que se encuentra en la cara oeste de la nave de biometanización. Se trata de un área con un desnivel de -6.00 m que permite la descarga desde la cota +143.00 a la cota +137.00.

Tolva de almacenamiento de lodos de EDAR

Para un caudal de 20.000 Tn/año y 310 días/año de operación a 2 turnos (16 h/día) esto supone unas 65 T/día.

Se propone una tolva con fondo móvil para descarga automática con una capacidad de 150 m3 (> 2 días de almacenamiento). Las dimensiones serían 6.200 mm de longitud x 6.000 mm de anchura x 4.000 mm de altura total, en donde el cuerpo vertical sería 2.700 mm y el cuerpo tolva de 1.200 mm.

Bombeo de lodos almacenados a pulper

La tolva de almacenamiento de lodos, mediante un sistema de tornillos de mezcla y descarga permite la salida de los lodos hasta una bomba de tornillo helicoidal con tolva de carga para facilitar la entrada de material y bombeo hasta el sistema de alimentación al pulper.

Se prevé una (1) bomba de tornillo de caudal 25 m3/h.

Alimentación de materia a pulpers

Para la alimentación de materia al proceso se prevén 2 tipos de entrada:

- Fase I: lodos de EDAR vía bombeo desde la tolva de almacenamiento.
- Fase II. FORM procedente de la planta RU vía cinta transportadora.

En previsión de los 2 tipos de entrada (bombeo / cinta) se proyecta un sistema de alimentación a pulpers mediante sinfín alimentador, de forma que permita recibir cualquier tipo de residuo e introducirlo al pulper, si bien el lodo de EDAR en conducción podría entrar directamente en fase I.

Pulper: Sistema de dilución de materia de entrada

En el púlper el residuo se mezcla con agua de proceso, recirculada desde el tanque de agua de proceso, hasta conseguir una mezcla homogénea con un contenido del 8–11% en materia seca (MS).

El púlper consiste en una cuba metálica de acero en el que se instala un agitador especial. Los residuos son cargados mediante un alimentador y un sistema de distribución a través una boca de carga situada en la parte superior del púlper y se mezclan progresivamente con agua de proceso, recirculada desde el tanque de agua de proceso, hasta conseguir una mezcla homogénea.

El agitador engendra potentes fuerzas de cizallamiento que provocan la rotura de los tejidos orgánicos blandos. De este modo, la puesta en suspensión de los residuos no desmenuza los elementos indeseables tales como huesos, plásticos, pilas o textiles que podrían encontrarse entre los residuos. En cambio, sí desmenuza la materia orgánica de fácil degradación, facilitando así la accesibilidad de los microorganismos durante el proceso de digestión anaeróbica.

En el diseño se han considerado 1 púlper de 15 m3, para garantizar el procesamiento diario y garantizar la capacidad de tratamiento nominal.

La potencia requerida por el motor del agitador del púlper es de 5 –6 kW/m3 de suspensión homogenizada, aunque puede llegar a requerir entre 10 – 12 kW/m3 de suspensión.

La mezcla permanece en el interior del púlper del orden de 40 – 45 minutos, divididos en tres pasos principales:

- Alimentación con residuo orgánico y agua de proceso (10 – 15 min.).
- Mezcla y suspensión (20 min.).
- Evacuación (10 min.).

Una vez finalizado el proceso de suspensión se extrae la suspensión y se dirige al sistema de extracción de impurezas o impropios, pero sólo para la fase II.1. En el caso de la fase I con lodos de EDAR se pasa directamente al bombeo hacia tanque pulmón.

El pulper además contará con un sistema de extracción de pesados automatizado con descarga a un clasificador de arenas que permite extraer los componentes más densos y recircular el agua. Si bien este sistema no es estrictamente necesario en la fase I con lodos de EDAR sí que se contemplará de cara al diseño y suministro del pulper en fase I, de forma que sea válido en fase II.1 con FORM.

Sistema de extracción de impropios

Como se indica en el proceso anterior, para el caso de lodos de EDAR no se requiere de pretratamiento húmedo para eliminación de impropios. Esto es así dado que el lodo de EDAR procede de un proceso biológico en la depuradora, donde ha sido previamente pretratado y se han eliminado partículas, arenas y grasas / aceites (ligeros flotantes). Por tanto en fase I se prescinde de este equipo y se pasa directamente al bombeo de lodos hasta el tanque pulmón, descrito en el punto siguiente.

En el momento de la incorporación de la FORM se debe incluir un pretratamiento húmedo para eliminar impropios no deseables en los tratamientos posteriores, pero sobre todo en la digestión biológica anaerobia.

Una de las principales ventajas del proceso propuesto es la posibilidad de separar con elevada eficiencia las impurezas como plásticos, piedras, vidrios y tierras, mediante un sistema automático que incluye un sistema de cribado húmedo y sedimentación.

Es muy importante eliminar todas las impurezas para garantizar una digestión sin problemas (sin sedimentación ni obstrucción de tuberías o intercambiadores de calor), bajos costes de mantenimiento (reducción de abrasión) y un compost de elevada calidad.

Como consecuencia de la eliminación de impurezas, el sistema permite al operador la posibilidad de usar la suspensión ya digerida directamente como líquido fertilizante o los sólidos después de la deshidratación como compost fresco.

El sistema de extracción de impurezas es un contenedor de acero inoxidable, de sección trapezoidal y con el fondo cóncavo. La suspensión procedente del púlper lo atraviesa longitudinalmente de un extremo a otro. La capacidad nominal de tratamiento es de 25-30 m3/hora.

Integra dos equipos diferentes: Una criba con rastrillo limpiador y un sedimentador.

La suspensión, procedente del púlper, fluye primero a través de una fina criba con un tamaño de 10 – 30 mm. La materia no digerible y las impurezas mayores a ese tamaño se eliminan mediante un rastrillo mecánico. Una prensa tornillo integrada en la criba transporta el material fuera del contenedor, lo deshidrata y compacta. El agua extraída con el prensado vuelve al interior del equipo para continuar el proceso.

La suspensión con partículas más pequeñas de 30 mm atraviesa la criba hacia una trampa de arena. Aquí la fracción pesada (vidrio, piedras, tierra) se deposita en el fondo y se transporta contra la dirección del flujo de la suspensión con un transportador de tornillo hasta una arqueta.

Al final del tornillo horizontal la fracción pesada se extrae de la trampa con un otra prensa tornillo y se vierte en un contenedor.

El proceso de sedimentación se facilita mediante un sistema de aireación de la suspensión inyectando aire mediante un compresor.

Este sistema de eliminación de impurezas se caracteriza por su bajo consumo de energía eléctrica y su elevada eficacia.

Retirada de residuos del separador de arenas

En la trampa de arena se producen 3 corrientes de residuos a evacuar:

- Residuos sólidos del rechazo de la criba y ligeros flotantes. A compactador y retirada a cuba.
- Residuos pesados de fondo. A separador de arenas y retirada a cuba.

Los escurridos de ambos sistemas son recogidos en la poza para ser bombeados a cabecera de tratamiento para recuperar la fracción líquida.

Bombeo de salida de extracción de impropios a tanque pulmón

La alimentación procedente de pulpers en fase I (lodos de EDAR) o bien pretratada en el separador de impropios en fase II. 2 (FORM) se descarga en el sistema de bombeo hacia el tanque pulmón que alimenta la digestión.

El sistema de bombeo a tanque pulmón se compone de lo siguiente:

- (1x) tanque de cebado de 15 m3 de capacidad. Recibe la descarga de pulper/separador y alimenta al dilacerador.
- (1+1R) dilaceradores de 40 m3/h de tratamiento.
- (1+1R) bombas lobulares de 40 m3/h para impulsión de la pulpa dilacerada.

Digestión

Tanque pulmón

Una vez, se da por concluido el proceso de pretratamiento húmedo, la solución o pulpa, es conducida hacia un depósito pulmón de almacenamiento antes de su entrada en los digestores.

Dicho depósito hace posible la alimentación continua a los digestores (puesto que los pulpers trabajan por ciclos), y de esta manera las condiciones de funcionamiento son lo más estables posibles, las variaciones de carga orgánica son menores, se reducen las oscilaciones de nivel en el interior del digestor por una posible falta de alimentación y además, la calidad y producción del biogás se homogeneiza.

El tanque pulmón sirve de almacenamiento temporal que permite alimentar el digestor de manera continuada durante las horas que la planta de mezclado y cribado no están en funcionamiento. Este tanque pulmón es cerrado, y tiene una capacidad de almacenamiento de mezcla correspondiente a 1 día de funcionamiento de la planta (para salvar el domingo donde no funciona el sistema de preparación). Dispone de agitación que evita la decantación de los sólidos más pesados. Tiene como objetivo

dosificar un caudal homogéneo y regular al digestor, para mantener la generación de biogás lo más constante posible y evitar paradas y arranques del motor.

Además, dispone de un tanque de carga del tanque pulmón que permite evacuar la carga del tanque en caso de que se requiera y enviarla de vuelta al tratamiento de impropios.

Finalmente, una vez homogeneizada la alimentación, las bombas de carga de digestión alimentan el digestor de forma continua 24h/día. Se proyectan (1+1R) bombas helicoidales con un caudal de 25 m3/h.

Las bombas de agitación, así como las bombas de carga del digestor van alojados en un container marítimo de 40 pies para permitir ubicarlo lo más próximo al reactor posible. En este container se ubicarán además las bombas de agitación y descarga del digestor, así como el intercambiador de calor de pulpa.

Digestor anaerobio (reactor)

Después de eliminadas las impurezas de la suspensión líquida de residuos, ésta se alimenta al digestor.

El proceso propuesto contempla una digestión en una etapa bajo condiciones mesofílicas en un digestor para el total de capacidad unitaria de tratamiento. El digestor es del tipo "mezcla completa", combinan las funciones de hidrólisis y metanogénesis en un solo tanque.

El digestor está enteramente construido en acero, formados por un cuerpo principal cilíndrico y una cúpula hemiesférica. En su interior destaca la ausencia de elementos mecánicos, salvo las tuberías de reinyección de biogás y las de vaciado. Esta simplicidad de diseño facilita el mantenimiento y evita las paradas por avería mecánica, impide las incrustaciones y posibilita el movimiento de la suspensión con un consumo energético mínimo en un entorno uniforme.

Por otra parte, los digestores están aislados térmicamente mediante un sistema de aislamiento de 5 cm de espesor protegidos por una envoltura externa. La pérdida característica para estos sistemas suele ser de 0.5 W/m2·K.

Los principales parámetros de diseño del digestor se resumen a continuación:

- Tiempo de retención hidráulico mínimo 14 días
- Concentración de materia seca normal 4 – 8 %
- Carga orgánica normal 4 – 6 kg Materia Orgánica / (m2 digestor·día)
- Eficiencia media 55 % degradación de la materia orgánica alimentada

Las principales ventajas del proceso de digestión mesofílica en una etapa son las siguientes:

- Tecnología de proceso simple.
- Proceso con estabilidad alta.
- Consumo mínimo de energía térmica.
- No es necesario el enfriamiento del agua residual.
- Sólido con baja emisión de amoníaco después de la deshidratación.

Una vez digerida la suspensión, las bombas de descarga de digestión retiran el digestato hasta la separación S/L en el equipo centrífugo. Se proyectan (1+1R) bombas helicoidales con un caudal de 25 m3/h.

Sistema de mezcla por recirculación de biogás

El sistema de agitación consiste en la inyección de parte del biogás producido mediante dos (1+1R) compresores de paletas refrigerados por agua que introduce el biogás a presión. Esto evita la sedimentación de sólidos y garantiza las mejores condiciones de proceso respecto a pH, temperatura y concentración de nutrientes.

El sistema de mezcla se basa en un conjunto de 12 tuberías de acero inoxidable, comúnmente denominadas lanzas, instaladas en el eje central del digestor, que distribuye el biogás a presión en el interior de este. Dichas lanzas están estratégicamente diseñadas y distribuidas sobre el digestor para conseguir una agitación homogénea de todo el volumen del interior del digestor, provocando que las burbujas de biogás suban a través de la solución orgánica, provocando un movimiento de convección. De esta forma, el material es arrastrado hacia la parte superior del digestor y a la vez el material de la parte superior, al ir aumentando su densidad, desciende. La usencia de elementos mecánicos dentro del digestor facilita este movimiento y dificulta la creación de “zonas muertas” o incrustaciones en el interior de los digestores.

Estos compresores de paletas y sus sistemas auxiliares de refrigeración y seguridad de biogás van alojados en un container marítimo de 40 pies para permitir ubicarlo lo más próximo al reactor posible.

Sistema de calefacción por bombeo externo

Es necesario precalentar la suspensión de residuo hasta la temperatura de proceso y evitar el enfriamiento por disipación de calor. El calentamiento del digestor se realiza mediante un intercambiador de calor por instalado fuera del mismo por el que circula continuamente la suspensión.

El intercambiador de calor tiene un segundo circuito de tuberías por el que circula continuamente una solución acuosa que se calienta mediante el circuito de refrigeración primario de la unidad de cogeneración o bien mediante el aporte de calor

por una caldera auxiliar. El circuito agua-agua y la suspensión nunca tienen contacto directo ni mezcla alguna.

La suspensión fresca se introduce directamente en la salida del circuito del intercambiador de calor, mezclándose con suspensión madura, parcialmente digerida, que ha atravesado el circuito del intercambiador de calor. De esta forma se consigue la perfecta inoculación de la suspensión fresca y que haya alcanzado la temperatura óptima antes de entrar en el digestor, evitando caídas de productividad del digestor provocadas por un choque térmico.

La suspensión ya calentada entra al digestor por su parte inferior, a la altura del sistema de reinyección de biogás y es arrastrada inmediatamente hacia arriba y mezclada con el contenido del reactor.

Los digestores están equipados con equipos de control de la temperatura antes y después del paso de la suspensión por el intercambiador de calor y que controlan el flujo de agua caliente circulante en el mismo.

Sistemas de seguridad en el digestor

El digestor dispone de sistemas de seguridad tanto en la fase líquida como en la fase gas.

Para la fase líquida se dispone de un nivel de presión de columna para medir de forma continua el nivel del líquido de forma indirecta por presión. Además, se cuenta con interruptores de nivel de máximo y mínimo. En caso de fallo de la instrumentación se cuenta con una conducción de rebose hacia tanque de rebose con sello hidráulico.

Se ha incluido también una mirilla de inspección con foco ATEX para iluminación.

En el caso de la fase gas se cuenta con un sistema de medida de presión de gas mediante transmisor para medición en continuo junto con manómetro visual para cotejar.

El sistema de seguridad para prevenir un exceso de presión, por fallo en el funcionamiento de los motores, consta básicamente de un gasómetro de membrana, una antorcha de seguridad y una válvula de seguridad instalada en el propio digestor, que permitiría un escape de emergencia a la atmósfera.

Todos los equipos están equipados con válvulas y apagallamas. En caso de incendio/ignición en general en uno de los equipos, el resto quedaría aislado evitando la transmisión del fuego.

El sistema se complementa con un equipo de detección de fugas y alarma de gases en la sala de compresores de biogás y caldera.

Containers de instalaciones

Como se ha mencionado anteriormente, con el fin de ubicar los equipos lo más cercanos posible a los tanques, se optado por una solución modular contenerizada para ciertas partes de la instalación que se describen a continuación.

La solución contenerizada además permite un ahorro sustancial en obra civil y tiempos de ejecución. Finalmente sirven como puntos de apoyo para los racks de tuberías.

Estos contenedores se adecuarán interna y externamente para albergar las instalaciones en su interior de forma que cumpla con todos los requisitos de seguridad, operación y mantenimiento necesarios.

Deshidratación

La suspensión digerida es extraída mediante las bombas de descarga, dos (1+1R) bombas helicoidales de 25 m3/h, directamente al sistema de deshidratación de los sólidos.

Para la deshidratación de la suspensión se usan una decantadora centrífuga de proceso cerrado, con una capacidad nominal de 25 m3, y con regulación automática de la velocidad diferencial del sinfín.

Este equipo permite que, por efecto de la rotación y la fuerza centrífuga generada la suspensión se separa en una fracción sólida y una líquida.

La fracción sólida de salida de las centrífugas tiene, dependiendo del residuo que es tratado, un contenido de sólidos de entre 30-32% y puede usarse tanto directamente como compost fresco o madurada hasta conseguir un compost final mediante compostaje aeróbico.

La fase líquida obtenido con el centrifugado se almacena temporalmente en el tanque pulmón de agua de proceso (ver punto siguiente).

Para mejorar la eficacia de la separación se añade polielectrolito floculante, aguas arriba de la centrífuga (procedente del área de servicios auxiliares).

El líquido obtenido se almacena en el tanque pulmón de agua de proceso mientras que el fango separado es dirigido hacia la maduración. La materia sólida del agua de proceso después de este paso está por debajo del 0,2-0,3 %. Sería posible operar la centrífuga sin adición de polielectrolito, sin embargo, la concentración de sólidos en la fracción líquida sería superior al 2 %.

Asimismo, se requieren los sistemas de dosificación de antiespumante de entrada a las centrífugas y de estabilización de la dureza del agua con destino al tanque de aguas de proceso.

La torta sólida es descargada de la centrífuga por la parte inferior hasta una cinta que la lleva a la instalación de mezcla con el estructurante (resto vegetal).

Tanque de agua de proceso

El agua de salida de las centrífugas cae hasta un pozo de recogida de aguas ubicado bajos las mismas y es elevado mediante dos (1+1R) bombas centrífugas sumergibles hasta el tanque de agua de proceso. Estas bombas son capaces de bombear 25 m3/h a 10 mca.

Las características del tanque se describen a continuación:

- Almacenaje del agua de proceso separada en la centrífuga.
- Construcción cilíndrica vertical.
- Tanque abierto, sin techo.
- Tiempo de retención: 7,3 horas.
- Capacidad mínima: 2 horas

Desde el tanque de agua de proceso se alimentan las bombas de agua de proceso. Un total de 3 bombas, 2 para recirculación de agua de circuito cerrado a pulper y 1 para suministro de agua a presión para limpieza de equipos y líneas.

Bombeo de agua de proceso a pulper

Su función es la de permitir la fluidificación del proceso que comienza en los pulper (sistema húmedo).

Se instalarán dos (1+1R) bombas centrífugas horizontales con una caudal de 50 m3/h a una presión de 15 mca.

La conducción llega hasta el pulper donde se cuenta con una válvula automática de llenado.

Bombeo de agua de proceso presurizada a red de limpieza

Su función es la de mantener una presión en el circuito de agua de proceso para limpieza de equipos:

Se instalará una (1) bomba centrífuga horizontal con una caudal de 15 m3/h a una presión de 35 mca.

Además, se contempla un calderín de 200 L para mantener la presión de la red.

Los puntos a suministrar con la red de agua de proceso son los siguientes:

- Limpieza de pulper y línea de descarga.
- Limpieza en criba del separador de impropios.
- Limpieza de conducciones y equipos en el separador de impropios.
- Posibilidad de agua de proceso en compactación y clasificador de arenas.
- Limpieza de tanque de cebado y línea de descarga.
- Limpieza de tanque de carga de T. pulmón y línea de descarga.
- Limpieza de línea de recirculación para agitación del tanque pulmón.
- Limpieza de tanque pulmón y línea de descarga.
- Limpieza de línea de recirculación para agitación/calefacción de reactor.
- Limpieza de digestor y línea de descarga.

En general se dispone de una red de agua de proceso para dar servicio de agua (de baja- mediana calidad) para limpieza de equipos y líneas, así como para facilitar la descarga y vaciado de tanques hacia la red de drenajes.

Todas las líneas se controlan de forma automática en el momento que se requieren.

Separación primaria de condensados de línea gas

La línea de gas parte del digestor y se ejecutará enterrada, por lo que se prevé también la futura admisión del segundo reactor, así como todos los posibles consumidores, ya sea fase I o II. En el caso de conducciones sin uso se dejará con válvula de corte y brida ciega hasta su futura conexión.

El primer elemento que nos encontramos en la red de gas es el pozo de condensados, donde se produce la primera separación grosera, en la cual se elimina al biogás el agua libre en forma de gotas.

En el interior del pozo se instalará una bomba sumergible para evacuar el agua condensada, con un caudal de 1 m3/h y una presión de 5 mca certificada ATEX para ambiente protegido (CH4-metano del biogás). No obstante, la bomba no se encuentra en contacto con el biogás, ya que el colector general descarga los condensados mediante un tubo sifón en el interior del pozo y de ahí recoge la bomba el agua.

Esta bomba irá provista de interruptores de nivel tipo boya ATEX y cuadro eléctrico de control convenientemente protegido.

Una vez pasa todo el biogás (desde los digestores generadores DN 250) por el pozo de condensados, continua el colector general de reparto hacia todos los consumidores. Es importante recalcar que la tubería debe instalarse en pendiente desde los consumidores y generadores hacia el pozo (1-2%) para permitir la evacuación del agua hasta el mismo y ser retirada.

Los consumidores considerados a ser alimentados desde el colector DN 300 son los siguientes:

- (1-FI +1 -FII) DN 250 contenedores de compresión de biogás para recirculación y mezcla.
- 1-FI DN 200 gasómetro.
- 1-FI DN 150 antorcha (sistema de combustión de seguridad).

- 1-FI DN 150 contenedor caldera auxiliar.
- (1-FI +1 -FII) DN 150 contenedores motocogeneradores.

El diseño de la red de biogás es a presión de generación – almacenamiento en gasómetro, por lo que el resto de consumidores deberán contar con soplante de impulsión para consumo en las condiciones que requiera cada equipo. Con esto conseguimos una red a baja presión y sistemas de seguridad de presión de biogás sencillos como potes de sello hidráulico.

Es importante señalar que todos los equipos de biogás contarán con dispositivos apagallamas en entrada y salida para prevenir deflagraciones/explosiones y su propagación por las líneas de biogás a otros equipos.

Almacenamiento de biogás en gasómetro

El biogás producido se almacena temporalmente para poder garantizar un flujo uniforme de biogás a la planta de cogeneración en un gasómetro de membrana, con una capacidad para 1 hora (570 m3). Se trata de un equipo de almacenamiento a baja presión, que evita el complejo proceso de comprimir y refrigerar para almacenar a elevada presión.

El equipo en si es de construcción sencilla. Se basa en una esfera truncada fabricada en material sintético (PVC-Poliéster-textil) anclado sobre una cimentación de obra civil y protegido exteriormente por otra membrana sintética. Este material ha sido tratado para protegerlo tanto de las radiaciones solares como del ataque fúngico o bacteriano.

En el espacio situado entre las dos membranas queda una cámara de aire que protege la capa interna de las variaciones climatológicas.

El equipo se completa con un equipo de control con sondas de llenado y diversas alarmas.

Sistema de combustión de seguridad en antorcha

Conectada a la red de generación de biogás, se coloca una antorcha de emergencia, la cual no permanece activa durante la producción normal de energía a partir de biogás, es un sistema de seguridad de la línea de gas. Únicamente durante situaciones de paro de motor o para mantenimiento, la antorcha entra automáticamente en funcionamiento.

Características:

- Combustión de biogás en caso de emergencia o parada de planta.
- Encendido de la llama piloto de modo automático por medio de chispa de alta tensión.

Motocogenerador

Desde el colector general de biogás se alimenta un motor de combustión interna (más un segundo motor en el futuro, en fase II) produciendo electricidad y calor, o bien a una caldera auxiliar, en este caso solo generando calor.

El biogás generado en la digestión presenta una humedad aproximada de un 1,5%. Será necesario por tanto un sistema de secado del biogás antes de la entrada a motores. A tal efecto, está previsto el siguiente esquema de tratamiento:

- Separador de condensados.
- Filtro de partículas.
- Compresión.

- Recalentamiento.
- Filtro de carbón activo.

Todos los equipos con la posibilidad de by-pass para minimizar costes en el caso de buena calidad del biogás.

La instalación de cogeneración estará formada por un grupo motogenerador en contenedor metálico ISO de 12,2m, que utilizará como combustible el biogás generado en el digestor de la fracción orgánica de los residuos y lodos de EDAR.

El motor de cogeneración (Motor Alternativo de Combustión Interna de ciclo Otto) transforma la energía térmica del biogás en energía mecánica y térmica. La energía mecánica a su vez se transforma en el alternador de cada módulo en energía eléctrica.

Parte de la energía térmica procedente del sistema de refrigeración del motor, camisas, carter inferior., se recupera mediante un intercambiador de calor para la producción de agua caliente que se utilizará para el calentamiento de los residuos de entrada al digestor.

El exceso debe ser disipada mediante un sistema de refrigeración secundario formado básicamente por un aerorefrigerador instalado en el techo de los contenedores.

La energía eléctrica producida, se utilizará para abastecer el consumo eléctrico de los diferentes procesos de la planta y el excedente se exportará a la red de la Compañía según las condiciones técnicas y económicas pactadas.

Caldera auxiliar

La caldera auxiliar, se trata de un equipo de calefacción tipo monobloque, apta tanto para combustibles líquidos como gaseosos, equipada con doble quemador biogás-diésel. La geometría del hogar se adapta a la potencia de la caldera, 325 kW. La combustión de la llama es completa y el funcionamiento conforme a las prescripciones legales BAJO-NOX.

Asociado a este equipo va una chimenea de evacuación de gases.

La caldera está intercalada en el circuito de intercambio de calor. Su uso está limitado a la puesta en funcionamiento del proceso o rearranque después de paradas muy prolongadas, o bien cuando, por parada del motor, avería o mantenimiento, no se dispone de dicha fuente de calor, pero se debe mantener la temperatura normal del proceso.

El biogás generado en la digestión presenta una humedad aproximada de un 1,5%. Será necesario por tanto un sistema de secado del biogás antes de la entrada a la caldera. A tal efecto, está previsto un ciclón separador de gotas (además del pozo general de condensados) que permita eliminar el agua arrastrada por el biogás hasta un nivel aceptable para la caldera.

La sala de calderas irá instalada en contenedor metálico ISO de 12,2m la igual que los motores.

Para puestas en marcha o períodos de baja cantidad de biogás (o mala calidad) se prevé una instalación auxiliar de alimentación de gasóleo externa formada por un tanque de 700 L y un sistema de 2 (1+1R) bombas de alimentación a caldera.

Sistema de agua caliente de calefacción

Para el sistema de calefacción se prevé una red enterrada haciendo uso de tubería precalorifugada como la que se muestra a continuación. Por lo que esta red quedará totalmente instalada en fase I y considerará los consumidores y generadores futuros.

Generadores:

- F I: Motocogenerador 1. Mediante intercambio para independizar circuito primario y secundario.
- F I: Caldera auxiliar. Conexión directa.

- F II: Motocogenerador 2. Con intercambio intermedio.

Consumidores

- F I: intercambiador de calor del digestor 1. Conexión directa.
- F II: intercambiador de calor del digestor 2. Conexión directa.

La tubería de los servicios futuros quedará prevista con válvula y brida ciega hasta conectar en un futuro con los equipos.

La circulación del fluido caloportador (agua glicolada) se consigue con una bomba circuladora ubicada en la sala de caldera que permite unir en serie caldera con motocogeneradores en paralelo. De esta forma ante no funcionamiento de motores o funcionamiento deficiente, la caldera será capaz de elevar la temperatura de la línea.

3.3.2.7. Equipos Fase II

Una vez establecido el sistema de recogida de FORM se incorporará a proceso de la siguiente forma:

- Fase II.1.-. Adición de 5.000 T/año de MOR a la línea existente anteriormente descrita.
- Fase II.2.- Nueva línea de tratamiento 20.000 T/año de FORM.

A continuación, se describen las ampliaciones necesarias para la fase II, siendo válido el resto de características descritas en la fase I. A grandes rasgos, la filosofía de la ampliación es la siguiente:

- Pequeñas ampliaciones en fase I para permitir el tratamiento de FORM (fase II.1).
- Nueva línea de tratamiento húmedo para la línea B de la fase II.2. Con nuevo container de bombeo 2.

- Conexiones a la red de biogás existente de la fase I de las siguientes instalaciones: container de compresión de biogás para agitación de nuevo digesor, motocogenerador 2.
- Se mantiene el uso de gasómetro y antorcha de la fase I.
- Se amplían las instalaciones de reactivos.
- Se amplían los racks de tuberías para alcanzar las nuevas áreas.
- Se revisarán los servicios auxiliares para garantizar la suficiencia de los mismos.

Línea de pulpa (fase II). Alimentación de MOR a pulper línea I

Al incorporarse FORM en la fase II.1, se hacen necesarios una serie de cambios y adiciones de equipos para permitir el correcto pretratamiento de la nueva alimentación:

- Reubicar pulper.
- Instalar cinta transportadora desde tolva de FORM (suministro fuera de alcance).
- Suministro e instalación de sistema de separación de impropios. (Ya descrito en fase I).
- Reubicar sistema de bombeo a tanque pulmón.
- Reubicación de la instalación de tuberías y electricidad / control.

Reubicación de pulper y bombeo de pulpa diluida

Dado que se requiere de la instalación de un sistema de separación de impropios a una cota inferior a la de los pulper, se instalará esté en un nuevo foso a construir en fase II junto con el separador de impropios de la línea B.

Esto hace necesario reubicar el pulper y el sistema de bombeo a tanque pulmón, con el fin de aprovechar tramos de descarga en gravedad y minimizarlos.

Alimentación de FORSU a pulpers línea II

Para alimentar la nueva línea B de se instalarán 2 nuevas cintas transportadoras para llevar el residuo desde la tolva de almacenamiento hasta el tornillo de distribución de los pulpers.

Pulper: Sistema de dilución de materia de entrada

En la línea B se diseña una instalación formada por 2 pulpers de 15 m3 de capacidad cada uno, idénticos al pulper de la fase I.

Sistema de extracción de impropios

Para la línea 2 de la fase II se requerirá de un equipo de mayor capacidad 120 m3/h frente a los 45 m3/h del separador de la fase I.

Bombeo de salida de extracción de impropios a tanque pulmón

IDEM fase I.

Digestión

Todo el sistema de digestión excepto el tanque pulmón y auxiliares es idéntico a la fase I. Con una capacidad aproximadamente del doble.

- Digestor anaerobio (reactor)
- Sistema de mezcla por recirculación de biogás
- Sistema de calefacción por bombeo externo
- Sistemas de seguridad en el digestor

Tanque pulmón

Una vez, se da por concluido el proceso de pretratamiento húmedo, la solución o pulpa, es conducida hacia un depósito pulmón de almacenamiento antes de su entrada en los digestores.

Las dimensiones del tanque pulmón son las siguientes:

El sistema de agitación en el tanque pulmón se consigue mediante recirculación con (1+1R) bombas centrífugas (*) de las siguientes características:

Deshidratación

IDEM fase I.

Línea de agua de proceso (fase II)

En el caso del agua de proceso, de forma similar al sistema de tanque pulmón, se requiere de una instalación mayor, pasando de 64 a 95 m3.

Los equipos de bombeo y auxiliares serán de capacidades idénticas a los de la fase I.

Línea de gas (fase II)

Como se ha indicado anteriormente, la línea de gas es compartida con la fase I y al ser enterrada quedó instalada en la fase precedente, donde se dispusieron de válvulas de corte con bridas ciegas para permitir en fase II la conexión sin paralizar la línea.

Instalaciones compartidas con la fase I

Se hace uso del colector general de distribución, así como de gasómetro y antorcha de la fase I.

Motocogenerador

IDEM fase I. (Sujeto a revisión una vez contrastados los datos de producción de biogás reales).

Sistema de agua caliente de calefacción

Se hace uso de la red instalada en fase 1 donde se conecta el nuevo generador (motor 2) y nuevo consumidor (intercambiador de calor de digestor 2).

3.3.3. Planta de compostaje

El proceso de compostaje seleccionado para realizar la fermentación de la fracción orgánica de los residuos son los túneles de compostaje. Los túneles son sistemas concebidos para atender a poblaciones medianas o grandes y están diseñadas para poder ser instaladas en las cercanías de la propia población, por el excelente control de los posibles factores ambientales adversos y el dominio de los parámetros del proceso.

La tecnología de túneles de compostaje tiene ventajas importantes en la ejecución del proceso, ya que reduce considerablemente el tiempo de tratamiento de los materiales de entrada, se optimiza el espacio destinado a instalaciones, ya que presentan una inmejorable relación entre el volumen de residuo tratado y la superficie ocupada, y se tratan los gases resultantes de proceso.

Las entradas al sistema de compostaje han sido consideradas para el dimensionado de los túneles de compostaje para el año más desfavorable, quedando reflejadas en los diferentes balances correspondientes a las siguientes fracciones:

- Fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (MOR).
- Fracción orgánica procedente de recogida selectiva, después de haber sido digestada
- Lodos de depuradora, después de haber sido digestada

Las dos últimas fracciones se procederán a mezclar con estructurante (resto verde) previo al proceso de fermentación y maduración.

3.3.3.1. Recepción de resto verde.

Los residuos vegetales sin tratar que servirán de estructurante (restos de poda, residuos de jardinería, etc.), se descargan y almacenan en un área adecuada anexa a la nave de metanización sin cubierta junto a una trituradora, de 235 m^2. Estos residuos no producen olores, y en caso de lluvia la humectación es favorable.

Estos residuos pasan por un triturador y posteriormente son almacenados temporalmente para ser mezclados bajo cubierta con FORM y lodos una vez digestos. La zona de acopio de resto verde triturado se sitúa de tal forma que queda cercana a la mezcladora – homogeneizadora para realizar la mezcla entre los lodos y el Resto verde, y entre la FORM y el Resto Verde, posteriormente la mezcla es transportada mediante pala a los túneles de fermentación.

3.3.3.2. Nave de fermentación

La nave de fermentación está formada por una galería anexa a las siguientes áreas:

- Selección.
- Metanización.
- Resto verde.
- Maduración.
- Túneles de fermentación.

La función a desempeñar por la nave de fermentación es la de permitir el acceso a los túneles de compostaje en un ambiente controlado, por lo que dicha galería esta dimensionada para la circulación de las palas cargadoras encargadas del trasiego del material a tratar entre las diferentes estancias del proceso.

La nave de fermentación se emplea para el traslado del material; MOR, mezcla de FORM (digestos)-resto verde triturado y mezcla de lodos (digesto)- resto verde triturado, a cada uno de los dieciséis túneles de compostaje.

3.3.3.3. Área de túneles

Los tres tipos de fracciones a recepcionar en los túneles son las siguientes:

- MOR.
- FORM (digesto) – resto verde.
- Lodos (digesto) – resto verde.

En el anejo de descripción y justificación del proceso queda justificado las dimensiones y el número de túneles proyectados, así pues, de los 16 túneles que se ejecutarán desde el principio, en la fase 1 se usarán 11 túneles para la fermentación de MOR, y 10 para la fase 2. En la fase 2 hay un túnel menos empleado para la MOR, debido a que existe la posibilidad de digestar los lodos con parte de la MOR, reduciendo la cantidad de MOR a túneles.

Para realizar una estabilización de los lodos de depuradora y de la FORM se realizará la mezcla de estos con la fracción vegetal, que actuará como estructurante, mediante un mezclador-homogeneizador, de donde saldrá el material perfectamente mezclado y homogeneizado para ser introducido en los túneles de fermentación.

En el proceso de compostaje los residuos orgánicos se descomponen por la presencia de microorganismos. Estos microorganismos son activos bajo condiciones aerobias, es decir, con oxígeno. Parte de los productos residuales son reutilizados por los

microorganismos como alimento, otra parte se convierte en materia inorgánica residual.

Durante el proceso de fermentación se desprenden grandes cantidades de calor, produciendo la evaporación de agua, y perjudicando el proceso de compostaje de la materia orgánica. Para conseguir una buena descomposición es esencial una adecuada ventilación y riego del residuo durante el tiempo en el que permanece en el túnel. Los parámetros que se han de controlar en el proceso de compostaje son los siguientes:

- *Oxígeno:* El factor más importante en el proceso de compostaje es el nivel de oxígeno disponible para los microorganismos. Sin oxígeno, la fermentación no puede tener lugar. Al inicio del proceso de compostaje, la velocidad de descomposición de la materia orgánica es alta y por ello también el consumo de oxígeno. A medida que avanza el proceso el consumo de oxígeno baja. El suministro de aire depende fuertemente del material y de la humedad existente en él.

- *Nivel de humedad:* Los microorganismos necesitan un ambiente húmedo para absorber nutrientes y oxígeno. Por ello, el nivel de humedad no debería ser demasiado bajo. El nivel de humedad depende de la composición del material y de la magnitud de la ventilación que tiene lugar. El nivel de humedad del material a ser compostado puede mantenerse alto mediante rociado.

- *Temperatura:* La temperatura del material también tiene un papel importante en el proceso de compostaje y depende directamente de la producción de calor provocada por la actividad de los microorganismos. En cambio, la actividad de los microorganismos depende de la temperatura, del nivel de humedad, del nivel de oxígeno y de la presencia de nutrientes. Temperaturas extremamente altas o bajas influyen al proceso de compostaje de forma negativa. Para un

desarrollo óptimo del proceso de compostaje, es necesaria una temperatura constante entre 45 – 55 ° C.

Se realiza un adecuado control de los parámetros por medio de sondas de temperatura, o bien por medio de dispositivos captadores de gases (tanto desde el espacio intersticial de la matriz en proceso, como desde los conductos de ventilación o la atmósfera libre de la parte superior del túnel) sobre los que se analiza, siempre, el nivel de oxígeno y opcionalmente el CO_2, NH_3 u otros.

La ventilación se efectúa por sobrepresión (soplado).

La materia orgánica se introduce muy húmeda (normalmente a un 60-70% de humedad inicial), utilizándose como riego los propios lixiviados producidos en anteriores llenados del túnel y suplementadas con agua si ello fuese necesario. Los lixiviados son recogidos, conducidos a un depósito y reutilizados para la humectación del siguiente llenado. Puesto que es un circuito cerrado, ningún líquido sale del proceso al exterior. En la parte superior del túnel, se realiza la instalación de una red de riego para el suministro de la humedad necesaria en el proceso.

Los gases insuflados o recogidos del túnel y que no se desean reutilizar son conducidos a sistemas depuradores.

Cada túnel de compostaje tiene su propio sistema de ventilación y está conectado al conducto de suministro de aire fresco y al conducto de descarga de aire de proceso (para el aire caliente y húmedo que se desprende durante el proceso de compostaje). La cantidad de aire suministrado se determina por la fase del proceso de compostaje. La temperatura del compost y el valor medido de oxígeno realizan la función de controlar la necesidad de ventilación de la materia orgánica.

Tras la permanencia en túneles (descomposición primaria, 14 días), el material se descargará mediante pala cargadora y será conducido hasta el área de maduración. Finalizada esta etapa, el compost bruto pasaría al afino.

Los túneles de compostaje diseñados tienen una longitud de 25 m, y son de 5 m de altura y de anchura.

El túnel de compostaje consiste en un área de hormigón cerrada, con la instalación de una serie de tubos paralelos embebidos en el hormigón para la ventilación del compost.

La alimentación y la descarga de los túneles se realiza a través de puertas herméticas que previenen el escape de aire maloliente durante el proceso de compostaje. Constituyen un elemento diferenciador del sistema de túneles, seleccionadas al aceptar la estanqueidad para trabajar en depresión.

3.3.3.4. Área de maduración

En la zona de maduración en meseta tiene lugar la aireación del producto resultante de los túneles de compostaje, donde se depositará formando una meseta de 3 m de altura y que regularmente se volteará para airearla con la utilización de una volteadora automotriz.

Se estima los siguientes tiempos de residencia:

- Para la maduración de MOR.

    a. Fase 1: de 14 semanas durante el año, excepto en época estival que se estima de 10,7 semanas.

    b. Fase 2: de 14 semanas durante el año, excepto en época estival que se estima de 9,3 semanas

- Maduración de lodos.

    a. Fase 1: de 14 semanas durante el año, excepto en época estival que se estima de 10,7 semanas

b. Fase 2: de 14 semanas durante el año, excepto en época estival que se estima de 9,3 semanas.

- Maduración de FORM (en fase 2) 14 semanas durante el año, excepto en época estival que se estima de 9,3 semanas.

Una vez que se ha realizado el proceso de volteo, se procede a afinar el compost resultante, mediante una pala cargadora se alimentará la línea de Afino.

Se diseña un espacio libre de obstáculos que permite conformar una única pila para cada tipo de compost en meseta de gran superficie, minimizando las necesidades de pasillos para circulación de palas cargadoras y facilitar el volteo del material.

3.3.3.5. Área de afino

Una vez completada la maduración del compost, se procede al afinado a efectos de eliminar los elementos impropios que pueden perjudicar la calidad del compost final, así como su aspecto y valor comercial.

La zona de afino del compost estará compuesta por una tolva de recepción, cinta elevadora, trómel de 12 mm de paso y una mesa densimétrica.

Una vez que el residuo ha cumplido el periodo de permanencia en la zona de maduración, se transportará hasta una tolva de recepción que alimentará a la cinta elevadora.

La cinta alimentadora elevará los residuos hasta el trómel el cual separará los residuos entre: mayor de 12 mm y menor de 12 mm.

El rebose de trómel (fracción mayor de 12 mm) se conduce por cinta a un contenedor y puede ser empleado como estructurante en el proceso de fermentación o ser enviado a vertedero.

El hundido (compost menor de 12 mm) se transportará mediante cinta a la mesa densimétrica. Esta mesa separa por densidades la fracción más pesada (vidrio, piedras, …) para enviarla mediante cinta a un contenedor. Este contenedor se transporta a vertedero. La fracción más ligera (compost) pasa a un troje. Finalmente, una pala cargadora será la encargada de mover el compost hasta la zona de almacenamiento situada en la parte exterior de la nave (anexa la vial).

Cabe destacar, que en la fase 2 se dispondrá de una nueva línea de afino, para tratar el compost procedente de la FORM,

3.3.3.6. Maquinaria móvil

Para el proceso de maduración se dispone de una volteadora de mesetas. Este equipo realiza los volteos de manera que se airea el material evitando los procesos anaerobios e igualando los niveles de humedad y temperatura.

3.3.4. Depuración de aguas residuales

El sistema proyectado consta de un tratamiento montado en contenedor marítimo de 40", planta móvil de Osmosis Inversa en 3 etapas para tratar un caudal de 120 m^3/día y con capacidad máxima de 140 m^3/día en caso de lixiviado más diluida (<20mS/cm). El sistema está equipado con tres etapas de tratamiento.

Las etapas del tratamiento integradas serán:

- Criba con red de 1,5 mm

- Prefiltración por filtro de arena presurizado

- Control de Ph por dosificación de ácido sulfúrico

- Adición de un anti incrustante

- Microfiltración con 12 filtros

- Fase de Osmosis inversa I

- Fase de Osmosis inversa II

- Fase de Osmosis inversa III

Sistema de Ósmosis Inversa

El sistema de Ósmosis Inversa se implementa como un tratamiento en 3 fases/etapas para garantizar la calidad del efluente. El sistema está equipado con las membranas espirales. Este sistema es capaz de satisfacer los valores de descarga exigidos, teniendo en cuenta los valores proyectados para los lixiviados y es adaptable a situaciones futuras en términos de caudal y calidad de los efluentes.

Caudal

La estación garantiza un tratamiento adecuado con un caudal constante en la entrada de la estación de 120 m3/día de lixiviado. Para la base de cálculos se tomó un lixiviado con una conductividad de 27.000 µS/cm. La estación también tendrá capacidad para aceptar un lixiviado con valores de otra conductividad, en este caso los rendimientos y caudales serán diferentes.

Descripción del proceso

El lixiviado se bombea al contenedor. La bomba sumergible de alimentación será controlada por la PLC de la estación por la señal del nivel del tanque de recepción interno.

El lixiviado entra en el contenedor para el tanque de recepción de lixiviado interno equipado con dos sondas de nivel - una para controlar la bomba de alimentación y la otra para evitar derrames.

Etapas de tratamiento

Las etapas principales de tratamiento, integradas en el contenedor serán:

- Criba con red
- Prefiltración por filtro de arena presurizado
- Control del pH por dosificación de ácido sulfúrico
- Adición de un anti incrustante
- Microfiltración con 12 filtros de cartucho de 20” (variable 1-10 µm)
- 1ª Fase de Ósmosis Inversa
- 2ª Fase de Ósmosis Inversa
- 3ª Fase de Ósmosis Inversa

Prefiltración

Como pretratamiento y para la protección de las bombas y membranas existe una criba con una red, un filtrado de arena y dos estaciones de microfiltración.

Dosificación de químicos

Los químicos utilizados en el proceso sirven principalmente para aumentar la solubilidad de las sales y evitar/disminuir la precipitación de sales poco solubles.

- Ácido para afinación del pH

- Anti-incrustante (Antiscalent)

Sistemas de membranas

Las dos fases del sistema de Ósmosis Inversa están equipadas con sondas de presión para el control del proceso, en caso de anomalía (exceso de presión) el proceso se desconecta automáticamente. Adicionalmente, existe una válvula de seguridad de sobrepresión para evitar daños en el sistema.

Datos técnicos del sistema de ósmosis inversa

Q_h	=	5,4	m^3/h
$Q_{d\ max.}$	=	130	m^3/d
$Q_{a\ max.\ teórico}$	=	47.450	m^3/a
$Q_{a\ max.\ real\ estimado\ con\ 85\%\ disponibilidad}$	=	40.332	m^3/a

Composición del lixiviado

PARAMETROS QUIMICO-FISICOS		Lixiviado valor más desfavorable
Alcalinidad	mg/LCO3 Ca	14879
AOX	mg Cl/l	3
Amonio		4776
Carbono orgánico total	mg/L	10042
Cianuros totales	mg/L	0
Conductividad a 20ºC	µS/cm	38056
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mgO2/L	8616
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/L	22113
Fenoles	mg/L	40
Hidrocarburos disueltos	mg/L	102
Nitrógeno amoniacal	mgN/L	4026
Nitrógeno total	mgN/L	4350
pH	U. pH	8,6
Sulfuros	mg/L	46
Sólidos en Suspensión	mg/L	1008
Toxicidad	U.T.	830
CATIONES MAYORITARIOS		
Potasio	mg/L	8153
ANIONES		
Bicarbonatos	mg/L	18138
Carbonatos **	mg/L	867
Cloruros	mg/L	8164
Fluoruros	µg/L	696
Nitratos***	mg/L	226
Sulfatos	mg/L	406
METALES		
Aluminio	mg/L	4
Antimonio	mg/L	0
Arsénico	mg/L	1
Cadmio	mg/L	0
Cobre	mg/L	2

PARAMETROS QUIMICO-FISICOS		Lixiviado valor más desfavorable
Cromo	mg/L	1
Fósforo Total ****	mg/L	32
Hierro	mg/L	10
Mercurio	mg/l	1
Manganeso	mg/L	1
Níquel	mg/L	0
Plomo	mg/L	0
Selenio	mg/L	1
Zinc	mg/l	2
Sílice - SiO2	mg/L	79
Calcio - Ca	mg/L	19
Magnesio Mg	mg/L	107
Bário	mg/L	0,41
Estroncio	mg/L	0,99
Solidos disueltos	mg/L	27617
Solidos Totales	mg/L	28024
Ácidos húmicos	mg/L	30

Los límites en los parámetros de vertido exigidos para la planta de acuerdo con la AAI (Punto 7.9.1), coincidentes con el artículo 81.1 del "Pla Hidrològic de les Illes Balears" i el "Manual para la gestión de vertidos" del Ministerio de Medio Ambiente, son los siguientes

Parámetro	Concentración (mg/l)	% Reducción
DBO	25	70-90
DQO	125	75
SS	35	70
Hg	0,05	
Cd	0,2	
Cu, Cr, Ni, Pb	0,5	
Nt	10-25	
AOX	< 1	
pH	7-8	
TOC	10-15	

Sulfuros	0,6	
Fenoles	0,15	
Hidrocarburos	1,5	
Cloruros	300	

Y en cuanto al control de las aguas de reutilización se tendrá en cuenta el Punto 7.7 Control de aguas de reutilización de la AAI:

1. *Las aguas de la balsa de aguas pluviales limpias (que se usan como agua industrial en la planta), cumplirán los parámetros y controles que determina el RD 1620/2007, del 7 de diciembre, por lo cual se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas y los valores límite de emisión del "Manual para la gestión de vertidos" del Ministerio de Medio Ambiente, que son:*

Parámetro	Calidad	Control
DBO	25	Semanal
DQO	125	
E. Coli	10.000 UFC/100 ml	
SS	35 mg/l	
Turbidez	15 UNT	
Hg	0,05 mg/l	Trimestral
Cd	0,2 mg/l	
Cu, Cr, Ni, Pb	0,5 mg/l	
Nt	10-25 mg/l	
AOX	<1 mg/l	
pH	7-8 mg/l	
Toc	10-15 mg/l	
Sulfuros	0,6 mg/l	
Fenoles	0,15 mg/l	
Hidrocarburos	1,5 mg/l	

2. *En cuanto al agua destinada al riego de jardines de las instalaciones, con el objeto de no afectar la masa de agua subterránea, tiene que tener una*

concentración de cloruros inferior a 300 mg/l, parámetro que se deberá controlar trimestralmente, y el agua de riego se deberá repartir de forma que se minimice las infiltraciones al acuífero y, en cualquier caso, deberá ser >100 m2/h-eq…."

Equipo de evaporación

El concentrado generado en la osmosis inversa pasa a la sección térmica del equipo en la cual se consigue la ebullición del vertido mediante la producción de vapor obtenido por el aprovechamiento de los gases de combustión obtenidos de una caldera de biogás.

El generador de calor estará compuesto por:

- Caldera presurizada en acero refractario aislada térmicamente.
- Sistema de alimentación de agua formado por dos bombas en línea.
- Tanque de retorno de destilados.
- Quemador mixto biogás/gasoil
- Sistemas de seguridad (válvulas, presostatos, etc.)
- Sistema detector de fugas.
- Sistema de tratamiento de agua de aporte.
- Armario eléctrico.

La alimentación a la evaporación se realiza desde el depósito de alimentación, de 50 m^3 de capacidad, que recibe el efluente a tratar.

Desde este tanque de alimentación el vertido será bombeado a la sección de evaporación - condensación.

La columna de evaporación será en flujo forzado, haciendo circular el fluido mediante una bomba produciéndose en la zona final de los tubos la separación de la fase líquido- vapor.

El condensado del vapor se recircula a la caldera y el vapor se envía al condensador.

El concentrado obtenido pasa a la torre de refrigeración en la que es enfriado mediante agua.

El producto obtenido supera los límites de nitrógeno amoniacal impuestos para poder efectuar su vertido, por ello, el siguiente proceso a emplear es el stripping (desorción del NH3 gas) que se realiza en una columna que opera a contracorriente del concentrado obtenido con un flujo de aire de arrastre que resorbe el NH3 y otras sustancias volátiles contaminantes en el agua condensada.

El agua sin NH3 es drenada por el fondo de la columna y el aire conteniendo el NH3 desorbido, es enviado a una segunda columna de absorción en medio ácido (scrubber). Tras el proceso de stripping/scrubber se obtiene sulfato amónico.

4 OBRAS A REALIZAR

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA IMPLANTACIÓN

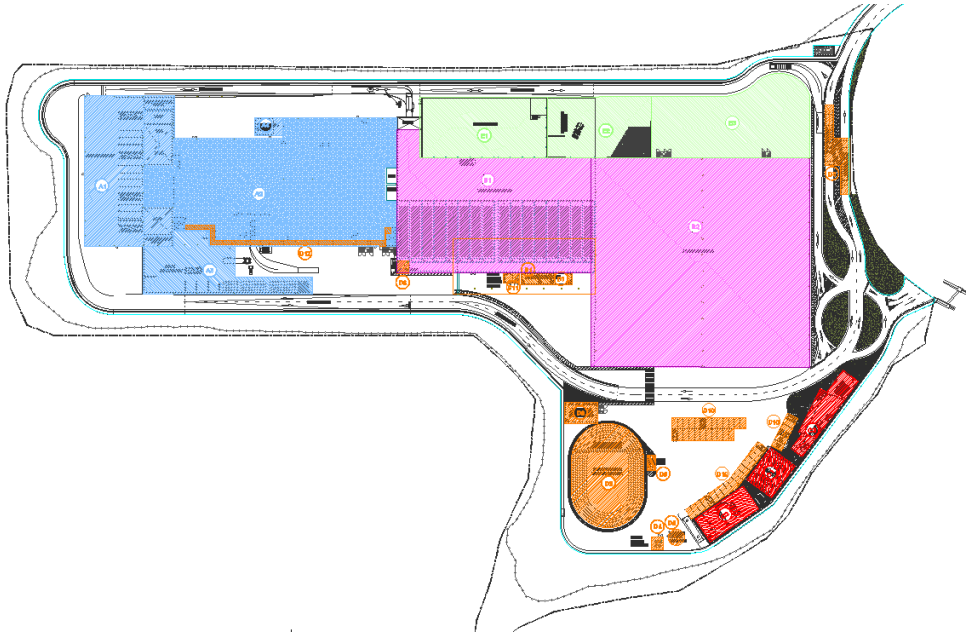
La implantación tiene tres zonas claramente diferenciadas:

1. Zona de proceso: nave de recepción, pretratamiento, metanización, fermentación y maduración.

2. Zona de control de accesos

3. Zona de oficinas, vestuarios y nave taller

Todas las zonas se encuentran comunicadas por un vial que sirve de eje vertebral a la planta.



En la siguiente tabla se desglosan las superficies de cada una de las áreas que integran la Planta de Tratamiento:

		ÚTILES	CONST,
AREA DE RECEPCIÓN Y PRETRATRAMIENTO			
A1	Área de recepción	2.295,68	2.394,00
A2	Área de selección	5.616,78	5.679,80
A3	Área de voluminosos	1.141,25	1.209,06
A4	Área de acopio de rechazos	113,20	113,20
AREA DE COMPOSTAJE			
B1	Área de Ferment, en túneles	4.641,80	4.671,10
B2	Área de Maduración	8.839,30	8.854,40
AREA DE METANIZACIÓN			
E1	Nave de Metanización	1.427,00	1.470,50
E2	Nave resto verde	1.211,15	1.224,50
E3	Parque metanización	2.081,50	2.081,50
EDIFICIOS AUXILIARES			
C1	Edificio de Vestuarios	354,87	402,53
	Útiles / Const		
	PB: 209,12 / 236,53		
	P1: 145,72 / 166,00		
C2	Taller	294,02	310,00
C3	Edificio de Oficinas	617,50	674,75
	Útiles / Const		
	PB: 333,24 / 361,75		
	P1: 284,26 / 312,27		

SUPERFICIES TOTALES	ÚTILES	CONST,
	28.634,05	29.085,34

INSTALACIONES AUXILIARES			
D1	Biofiltro		1.529,18
D2	Balsa de aguas pluviales		1.240,38
D3	Control y Accesos	217,90	222,70
D4	Caseta contra incendios	27,50	30,78
D5	Déposito contra incendios		40,33
D6	Caseta cuadros eléctricos	25,00	29,16
D7	Depósito lixiviados		117,04
D8	Depósito lixiviados vertedero		140,04
D9	Depósito surtidor		25,42
D10	Aparcamientos		605,46
D11	Caseta filtraje lixiviados		31,44
D12	Pasarela de visitas		261,67

SUPERFICIES DE URBANIZACIÓN (VIALES Y PLATAFORMAS)	17.592,43

SUPERFICIE TOTAL OCUPADA POR LA INSTALACIÓN	50.489,96

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS NAVES GENERALES.

4.2.2. Nave de recepción y fosos.

La nave está formada por una edificación totalmente cerrada cuya planta es rectangular con unas dimensiones libres internas de 39,27m x 66,04m.

En esta se ubican dos niveles claramente diferenciados:

- Área de recepción de vehículos cuya rasante se ubica en el nivel +149,95 y está formada por una planta rectangular con unas dimensiones en planta libre de 26,36m x 660,4m, este area está cubierto y dispone de cerramiento perimetral. La edificación está formada por estructura metálica con un solo nivel de cubierta de tipo ligera a dos aguas con una pendiente media del 8%, la altura libre mínima de esta edificación es de 8m.

- Área de; fosos, alimentadores de clasificación y descanso de pulpos, cuyos niveles son +139,30, +143,00, +150,00 respectivamente. Esta área está comprendida en una superficie rectangular de 12,67m x 66,09m. En esta zona se ubican tres fosos; RSU 1 cuyo volumen de almacenamiento es de 1.525,82m^3, RSU 2 y EELL cuyo volumen es de 2.341,80m^3 y el foso de FORM cuyo volumen es de 729,74m^3. En los extremos de la edificación se ha dispuesto dos áreas de descanso para los dos pulpos que van a operar en la planta. La zona está cubierta y dispone de cerramiento perimetral. La edificación está formada por estructura metálica con un solo nivel de cubierta de tipo ligera a dos aguas con una pendiente media del 8%, la altura libre mínima de esta zona es de 7m.

La zona de recepción está formada por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas y rectangulares.

- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.

- Muros; fosos en recepción rodeados por muros de hormigón armado sobre los que apoyan los pilares de la nave y muros perimetrales para la contención del terreno con respecto al vial perimetral.

- Estructura metálica; formada por pórticos rígidos en la zona de túneles y cercha de cubierta en la playa de recepción, a ejecutar mediante perfiles laminados en caliente para soportes, cerchas de cubierta y perfiles secundarios.

- Cerramientos, las fachadas oeste, norte y sur están formados alveoplacas de 16cm de espesor y 120 cm de ancho y panel sándwich hasta cubierta.

- Cubierta; cubierta ligera formada por panel sándwich y correas con perfiles huecos laminados en caliente, con una pendiente de cubierta del 8%.

Área playa de voluminosos y subproductos.

La zona de voluminosos, tiene una superficie construida cubierta de 1.209,06 m^2, la estructura es compartida con la nave de selección y el área de acopio de rechazos.

La edificación está formada por un solo nivel de cubierta, de tipo ligera con formación a dos aguas cuya pendiente media es del 8%. La nave esta desprovista de cerramiento y la rasante se desarrolla en el nivel +143,00m con una altura libre máxima de 8m.

Se ha provisto de dos tipologías de muros:

- El perimetral para la contención de tierras del vial exterior.

- Varios muros interiores distribuidos para la zona de acopio del material a triturar.

Las unidades de obra son las siguientes:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas.
- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.
- Muros; de elemento de contención, que separa la nave de voluminosos con el vial sur, sobre el que apoyan varios pilares de la nave de voluminosos. También se ha proyectado dentro de la nave de voluminosos muros trojes de 4,50m de altura total.
- Estructura metálica; formada por pórticos con perfiles laminados en caliente para soportes, cerchas y elementos secundarios.
- Cerramientos, la fachada norte, está compuesta por 4 alveoplacas de 15cm de espesor y 12cm de ancho, desde las alveoplacas hasta la cumbrera con chapa sándwich. El cerramiento oeste está formado por el muro de hormigón y sobre este chapa sándwich hasta la cubierta.
- Cubierta ligera formada por panel sándwich y correas rectangulares conformadas en frío, con una pendiente de cubierta del 8%.

Área de selección

La nave de selección es la de mayor superficie ocupada dentro del pretratamiento, su estructura es compartimentada con la nave de voluminosos y el área de rechazo, tiene una superficie construida cubierta de 5.399,87 m^2.

Dentro de esta edificación se ubican; el centro de control de los polipastos y dos casetas auxiliares para ubicar los aseos.

Selección se desarrolla sobre la rasante +143,00m y solo está formada por el nivel cubierta de tipo ligera con formación a dos aguas con un 8% de pendiente media. En

esta zona se ubica un foso para el alimentador de subproductos y varios muros trojes necesarios para la recuperación de las distintas fracciones recuperadas en la planta, la altura libre de la planta es de 10,50m.

La nave de selección está formada por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas y rectangulares.
- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.
- Muros; de trojes con una altura de 3,50 m y un espesor de 30cm. El foso del alimentador de tablilla, con una altura máxima de 2,14m y un espesor de 30cm apoyado sobre losa de cimentación de 30cm de espesor.
- Estructura metálica; formada por pórticos con perfiles laminados en caliente para soportes cerchas y elementos secundarios.
- Cerramientos, la fachada norte y sur, está compuesta por 2 alveoplacas de 15cm de espesor y 12cm de ancho, desde las alveoplacas hasta la cumbrera panel sandwich. El cerramiento oeste está formado por chapa ignifugada desde la cimentación hasta la cumbrera.
- Cubierta de tipo ligera formada por panel sándwich y correas con perfiles huecos, con una pendiente de cubierta del 8%.

Área de acopio de rechazos

La zona del área de acopios de rechazos se ubica entre el vial norte y la zona de selección, su estructura esta compartimentada con selección. La superficie cubierta es rectangular de 488,00m^2, el área se desarrolla en la plataforma +143,00 y dispone de un solo nivel de cubierta de tipo ligera con faldones a dos aguas, la altura libre de la edificación es de 10,50m.

La edificación se ha previsto cubierta pero carente del cerramiento en la fachada este para facilitar la maniobra de acceso y la carga de los rechazos de la planta.

En esta zona se desarrolla un muro de contención del vial norte sobre el que apoya parte de la estructura de cubierta.

La nave está formada por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas y rectangulares.
- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.
- Muros; de contención de altura variable y un espesor de entre 70cm y 30cm.
- Estructura metálica; formada por pórticos con perfiles laminados en caliente para soportes cerchas y elementos secundarios.
- Cerramientos, la fachada norte y sur, está compuesta por 2 alveoplacas de 15cm de espesor y 12cm de ancho, desde las alveoplacas hasta la cumbrera panel sandwich. El cerramiento oeste está formado por chapa ignifugada desde la cimentación hasta la cumbrera.
- Cubierta; de tipo ligera formada por panel sándwich y correas con perfiles huecos, con una pendiente de cubierta del 8%.

4.2.3. Área de Metanización

Zona de recepción de lodos

La zona de recepción de lodos se anexa como apéndice de la nave de fermentación, está cubierta y contenida mediante cerramiento perimetral. En esta zona se ha proyectado la tolva de lodos y los equipos necesarios para el traslado de los lodos a la nave de metanización.

El área se desarrolla en el nivel +137,00 y para facilitar la descarga del lodo sobre la tolva, se ha previsto una zona de descarga en la plataforma +143,00 así como también se previsto que la estructura metálica de cubierta ofrezca una altura mínima de descarga no menor de 6,5m desde la cota +143,00.

La zona de lodos está cubierta por la misma estructura metálica de la nave de selección y metanización y la superficie para este uso es de aproximadamente 187,00m^2.

La estructura está formada por un nivel sobre rasante a modo de cubierta ligera a un solo agua, parte de la misma apoya sobre muro de contención entre ambas plataformas de 50cm de espesor.

Las unidades de obra para esta área son las siguientes:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas y rectangulares.
- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.
- Muros; de elemento de contención, que separa la nave de lodos con el vial norte.
- Estructura metálica; formada por pórticos rígidos con perfiles laminados en caliente para soportes, jácenas y otros elementos estructurales secundarios.
- Cerramientos, están formados por dos alveoplacas de 15cm de espesor y 120cm de ancho y posteriormente panel sándwich hasta la cubierta.
- Cubierta; cubierta ligera formada por panel sándwich y correas con cuadrado hueco, con una pendiente de cubierta del 8%.

Nave de Metanización.

En la nave de metanización se ubican los equipos requeridos para la preparación de los lodos y el FORM para ser posteriormente digestados.

Para ello se ha previsto de una nave de cubrición compartimentada con fermentación, resto verde triturado y zona de recepción de lodos.

La edificación se desarrolla en el nivel +137,00 y solo dispone de un nivel sobre rasante a modo de cubierta. La geometría de la planta es rectangular de 54,70m x 26,00m y la altura libre de la edificación es de 9m, dentro de la nave se dispondrán las siguientes estructuras:

- Altillo de almacén de cuadros eléctricos.
- Estructura soporte de centrifugadoras.
- Foso “trampa de arena”

Parte de la nave de metanización apoya sobre el muro de contención de tierras anexo al vial norte, la altura del muro está comprendido entre los 7m y los 1,5m de altura total, el espesor del muro es constante de 50cm.

Está formada por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas y rectangulares.
- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.
- Muros; de elemento de contención, que separa la nave de metanización con el vial norte empotrado sobre zapata corrida en toda su longitud.
- Estructura metálica; formada por pórticos rígidos con perfiles laminados en caliente para soportes, jácenas y otros elementos estructurales secundarios.

- Cerramientos, están formados por dos alveoplacas de 15cm de espesor y 120cm de ancho y posteriormente panel sándwich hasta la cubierta.

- Cubierta ligera formada por panel sándwich y correas con cuadrado hueco, con una pendiente de cubierta del 8%.

Recepción de resto verde.

El área de resto verde su ubica anexo a la nave de metanización y de selección. La edificación cubre una superficie de 95,00m^2 para los equipos de trituración y de almacén de material triturado y una campa sin cubrir para el resto verde sin triturar de 100m^2.

La parte cubierta es de planta rectangular y consta de una planta sobre rasante a modo de cubierta ligera formada por dos faldones con un 8% de pendiente, la nave dispones de tres cerramientos, estando abierta en el lado este de la edificación.

Se ha provisto de dos tipologías de muros:

- Muros troje bajo la cubierta para el almacén del resto verde triturado.

- Muros troje a la intemperie para el almacenamiento temporal del material recepcionado.

Unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas y rectangulares.

- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.

- Muro de altura variable de elemento de contención, que separa la nave de resto verde con el vial norte.

- Muros troje de 4,5m de altura para el acopio temporal del resto verde triturado/sin triturar.

- Estructura metálica; formada por pórticos rígidos con perfiles laminados en caliente para soportes, jácenas y otros elementos estructurales secundarios.

- Cerramientos, están formados por dos alveoplacas de 15cm de espesor y 120cm de ancho y posteriormente panel sándwich hasta la cubierta.

- Cubierta ligera formada por panel sándwich y correas con cuadrado hueco, con una pendiente de cubierta del 8%.

Zona de digestión.

La zona de digestión no se ha proyectado cubierta alguna, pero si es necesario la construcción de diferentes elementos que sirvan de soporte de los siguientes equipos:

- Dos digestores.

- Dos tanques pulmón.

- Cuatro salas de agitación.

- Una sala de calderas.

- Dos motores de cogeneración.

Por ello se han dimensionado varias losas de cimentación para los equipos anteriormente descritos, los espesores de estas losas están comprendidos entre los 20cm y los 40cm.

Instalaciones área metanización

La nueva planta de biometanización se encuentra en la parte noreste (NE) de las instalaciones existentes de RU, seguida de las instalaciones de almacenamiento de lodos, MOR, FORM y el pretratamiento seco de FORM (tromel + separación magnética), todo ello fuera del alcance del presente proyecto.

A groso modo la nueva instalación se divide en 3 grandes zonas:

- Nave de biometanización. Zona cubierta donde se encuentra parte de la línea de pulpa (pretratamiento húmedo, bombeo a digestión, separación sólido - líquido) así como la línea de agua de proceso, instalaciones auxiliares, sala eléctrica y sala de control entre otros.

- Zona de manipulación de sólidos de tratamiento. Zona a la intemperie donde se descarga la fracción sólida y se mezcla con el material estructurante, todo ello fuera del alcance del proyecto.

- Zona de digestión y biogás. Zona a la intemperie donde se ubican los tanques pulmón de carga y digestores, así como instalaciones auxiliares de digestión (sistema de mezcla por compresión de biogás, sistemas de calefacción y mezcla de lodos así como bombas de carga y descarga de pulpa).

  En esta área, en la parte más oriental, se encuentran además todas las instalaciones de almacenamiento y consumo de biogás generado, como gasómetro, antorcha, caldera de apoyo, motores de cogeneración y sistemas de tratamiento de biogás.

Es importante señalar que tanto la nave cubierta como la zona de digestión y biogás son consideradas limpias y por tanto las aguas pluviales serán conducidas al sistema de evacuación de pluviales de planta. En el caso de la zona de manipulación de solidos donde hay maquinaria móvil es considerada como zona sucia y las aguas pluviales y drenajes serán conducidos al sistema de recogida de drenajes de planta, así como los vaciados y drenajes de las áreas limpias en las operaciones de mantenimiento y limpieza de equipos.

Con el fin de minimizar la obra civil y el impacto visual, se ha previsto una solución contenerizada para toda la equipación en las zonas externas a la nave. Quedando de la siguiente forma el reparto:

Fase I

- Container 1: sistema de mezcla de tanque pulmón 1+ sistema de mezcla de digestor 1 + bombeo de carga del digestor 1 + bombeo de descarga del digestor 1.
- Container 2: sistema de agitación por biogás del digestor 1.
- Container 3: sala de caldera de apoyo.
- Container 4: motocogenerador 1 + sistema de tratamiento de biogás.

Fase II

- Container 1: sistema de mezcla de tanque pulmón 2+ sistema de mezcla de digestor 2 + bombeo de carga del digestor 2 + bombeo de descarga del digestor 2.
- Container 2: sistema de agitación por biogás del digestor 2.
- Container 3: motocogenerador 2 + sistema de tratamiento de biogás.

En principio todos ellos containers marítimos estándar de 40 pies (12 metros).

4.2.4. Planta de compostaje

Nave de fermentación.

La nave de fermentación está formada por una galería ubicada entre las siguientes áreas:

- Selección.
- Metanización.
- Resto verde.
- Maduración.

- Túneles de fermentación.

El área destinada para la nave de fermentación se desarrolla en la rasante +137,00, la superficie útil es de 1.620m^2, la planta es rectangular de 86,6m x 18,70m y la altura libre de la nave es de 9m. La estructura de la edificación se compone de una altura sobre rasante a modo de cubierta ligera con faldones a dos aguas. Parte de la edificación apoya sobre la coronación de los muros de compostaje y parte es compartimentada con la nave de metanización.

La estructura está formada por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, centradas cuadradas y rectangulares.
- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.
- Estructura metálica; formada por pórticos rígidos con perfiles laminados en caliente para soportes, jácenas y otros elementos estructurales secundarios, parte de los pilares apoyan sobre los túneles de fermentación.
- Cubierta ligera formada por panel sándwich y correas con cuadrado hueco, con una pendiente de cubierta del 8%.

Área de Túneles.

El área de compostaje está formada por:

- 16 túneles de compostaje cuyas dimensiones interiores en planta son de 5m de ancho 25,42m de longitud y la altura libre es de 5m en toda su longitud.
- Una galería de evacuación personal de 1,5m de ancho 25,42m de longitud ubicada entre los 16 túneles.
- Galería de ventilación y de recogida de lixiviados, dispuesta en la parte

posterior de los túneles cuya función es la de recoger los lixiviados y la de alojar los equipos de ventilación de los túneles. El área libre de la galería es de 491,70m^2 de planta rectangular cuyas dimensiones son 86,27m x 5,70m, al igual que el resto del bloque la altura libre máxima es de 5m

El edificio en su conjunto está formado por muros de hormigón armado sobre los que apoya las alveoplacas para cubierta de los túneles.

Desglose por unidades:

- Cimentación; formada por zapata corrida bajo muros que se conecta con las losas de cimentación ubicada entre los túneles y la galería.
- Muros; los muros de separación entre los túneles son 30cm de espesor y altura máxima de 5,80m, muros de contención de los viales norte y sur, con espesor variable y una altura total máxima de 6,50m
- Cubierta pesada formada por placas alveolares de 35cm de espesor 30cm de alveoplaca +5cm de capa de compresión.

Área de maduración.

El área de maduración es de planta rectangular de 94,70m x 91,77m y la altura libre es de 9m, la estructura se edifica sobre la rasante +137,00m y consta de una altura a modo de cubierta ligera, la estructura de maduración es independiente del resto de las edificaciones y carece de cerramiento perimetral a excepción del canto de la cercha que quedará oculta del exterior y la medianera coincidente con la nave de fermentación en la que se separan dos sectores de incendio.

La nave está formada por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas y combinadas, cuadradas y rectangulares, centradas.

- Solera de hormigón HM-20 armada con fibras metálicas de 20cm de espesor apoyada sobre 20cm de zahorras y entre estos dos elementos lámina de PEBD.

- Muro; el muro troje de compost, tiene un espesor de 30cm y una altura total de 3,00m.

- Estructura metálica; formada por pórticos con estructura mixta, soportes de hormigón armado y cerchas de cubierta de estructura metálica.

- Cerramientos, la fachada oeste de la nave colindante con fermentación se ha proyectado un cerramiento ignifugo hasta cubierta.

- Cubierta tipo ligera formada por panel sándwich y correas con perfil laminado rectangular, con una pendiente de cubierta del 8%.

4.3 DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS GENERALES.

Biofiltro

El área requerida para la filtración odorífica de la planta es de 1.306,63m^2, a esto hay que sumarle el área requerida para la galería de ventilación, cuyas dimensiones en planta libres son de 1,5m de ancho por 59,9m de longitud.

Debido a las limitaciones impuestas por la irregularidad del terreno se ha optado por ejecutar parte del biofiltro sobre la cubierta de los túneles, de modo que el material filtrante apoyara sobre el suelo técnico de ventilación que a su vez apoya sobre las placas alveolares de cubierta de los túneles.

Quedando el plenum de ventilación y recogida de lixiviados, en una estructura auxiliar de soporte fuera de los túneles.

Para la contención del material filtrante ubicado en la zona de filtración se prolongarán varios muros de los túneles de modo que delimiten el contorno del biofiltro.

El material filtrante quedará cubierto por una estructura de chapa de cubierta autoportante aluminio grecada de 1.5 mm de espesor apoyada en los muros perimetrales de hormigón.

El acceso al biofiltro se realizará a través de un acceso en la plataforma de selección (+143,00) junto al vial sur de la planta.

Las unidades de obra que dan forma al biofiltro son las siguientes:

- Cimentación, parte del edificio queda fuera de la superficie ocupada por los túneles, por ello esa parte estructural dispondrá como elemento de cimentación zapatas aisladas cuadradas de hormigón armado rectangulares centradas.
- Pilares de hormigón de sección cuadrada que soportan la estructura que no apoya sobre la cubierta de los túneles y que conectan con las cimentaciones anteriormente descritras.
- Muros de hormigón de 30cm de espesor y 5m de altura, varios de ellos coincidentes con muros de los túneles para delimitar la zona de filtración del biofiltro.
- Plenum de ventilación y recogida de lixiviados formado por:
    - Base de apoyo, losa de hormigón de 30cm de espesor con armado bidireccional apoyado sobre los pilares anteriormente descritos.
    - Muros perimetrales de 25cm de espesor y 1,4m de altura en el perímetro exterior.
    - Muro de medianera entre la zona de filtración y la galería de ventilación de 30cm de espesor y de 5,35m de altura.
    - Losa de cubierta a modo de “tapa” de la cámara de ventilación de hormigón armado y de 20cm de espesor.

Pasarela de visitas

La pasarela de visitas se accede desde la plataforma de selección desde dos escaleras auxiliares. Tiene un recorrido total de 115,00 m y un ancho de 2m. La pasarela ira provista de cerramiento y se proyecta que esté climatizada.

Sobre las vigas principales de la pasarela se apoyará chapa para el encofrado perdido como elemento resistente y sobre este el solado. El elemento aislante inferior se proyecta aislamiento de lana de roca. Los cerramientos de la pasarela se ejecutarán con paneles prefabricados y estructura auxiliar para el apoyo de la carpintería. En cubierta de pasarela se dispondrá de panel sándwich.

Control de accesos

El control de acceso tiene una superficie construida cubierta de 16,13m^2, el edificio está formado por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por riostra de cimentación bajo fábrica de bloques.
- Fábrica de bloques de 20cm de espesor con una altura total de 4,50m.
- Forjado sanitario ventilado de 45+5cm de canto total con elementos prefabricados CUPOLEX o similar.
- Cerramientos, la fábrica de bloques tiene doble función, estructural y de cerramiento.
- Cubierta; forjado de cubierta de losa maciza de 20cm de espesor apoyada sobre la fábrica de bloques.

Edificio de oficinas

El edificio de oficinas consta de una tipología estructural formada por:

- Cimentación, formada por zapatas aisladas y corridas de hormigón armado y zapatas combinadas arriostradas por vigas de atado.
- Soportes de hormigón armado y metálicos desde la cimentación hasta la cubierta de la edificación que está a dos niveles.
- Forjado de vigueta de hormigón armado in situ 30+8 cada 80cm.
- Solera ventilada mediante elementos modulares a base de material plástico rígido para la formación de la solera ventilada (sistema Cupolex o similar).

La superficie construida, entre las dos plantas de que consta este edificio, es de 674,75 m^2. Está formada por soportes de hormigón armado, y metálicos en la zona que ira acristalada. La dimensión de los pilares es de 30cm de lado y las luces máximas entre pilares.

La altura de los pilares es de 4.30m hasta la planta primera y de 8,80 hasta la cubierta.

El diseño de las dimensiones y ubicación de los elementos estructurales de las estructuras es tal que no dificulta y obstaculiza los trabajos a realizar en las citadas zonas.

Fachadas

La fachada principal está compuesta por un muro cortina, realizado con perfiles de aluminio extruido sobre la que se acoplan elementos de vidrio. La entrada al edificio se llevará a cabo mediante carpintería oculta con acabado de aluminio anodizado con sello de calidad y color a elegir. Las partes fijas y oscilantes de la misma están compuestos por doble acristalamiento (Vidrio exterior templado de 6 mm, cámara de aire deshidratado de 20 mm y doble vidrio interior 3+3).

Los anclajes de corrección tridimensional que sujetarán la estructura se realizan en perfilería de acero galvanizado prevista en los paneles de fachada y piezas especiales.

Cubiertas en contacto con el aire exterior

Se proyecta una cubierta no transitable, invertida con protección de grava con barrera de vapor.

Suelos apoyados sobre el terreno

Se opta por un forjado sanitario mediante el sistema Cupolex que permite la ventilación y el paso de instalaciones con la ventaja de una rápida y cómoda ejecución puesto que se trata de un encofrado perdido y adaptado a las necesidades de sobrecargas de uso y peso propio incluido pavimento y tabiquería.

Sistema de compartimentación

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria del proyecto en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Se describen también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Partición 1

- Planta Baja
    - Baños
    - Archivo
    - Sala de mantenimiento
    - Aula de formación
- Planta Primera
    - Baños
    - Archivo 1
    - Cuarto técnico
    - Partición despachos, salvo los que están en contacto con el

ascensor.
- Archivo 2
- Servidor informático

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 7 cm. de espesor, realizada con piezas de 24x11,5x7 cm. aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm. de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5 cm. por ambos lados.

Partición 2

- Paredes ascensor

Partición de una ½ pie de ladrillo macizo métrico o catalán de 11,5 cm. de espesor, realizada con piezas de 24x11,5x2,5 cm. aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm. de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1 cm. por un lado.

Partición 3

- Despacho 1
- Despacho 2
- Despacho 3
- Sala de juntas
- Dirección

Mampara de aluminio, anodizado en color natural de 13 micras con cristal CLIMALIT SILENCE+PLT "S" 6/12/3+3 o similar, compuesto por perfiles 50x40 mm. y 1,5 mm. de espesor, y creación de puerta oscilobatiente y corredera.

Partición 4

- Aula de formación
- Administración

El elemento estructural básico de la partición consta de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 7 cm. de espesor, realizada con piezas de 24x11,5x7 cm. Además, se cuenta con un trasdosado constituido por una placa de yeso laminado de 10 mm y una

capa de aislante a base de lana de roca de 4 mm de espesor y enlucido por ambas caras

Sistema de acabados

Acabado alicatado

Alicatado de los baños realizados sin junta a bases de azulejo de 30x30 cm., colores suaves, tomado con mortero de cemento M-40a (1:6) y rejuntado con lechada de cemento portland.

Acabado solado interior

Se emplearán varios tipos de solado en función de la actividad de la sala.

En los baños se instalará pavimento sin junta realizado con baldosas de pavimento de gres antideslizante de 31x31 cm., colores suaves, recibido con mortero de cemento

La planta baja presentará un solado a base de baldosas de aglomerado de mármol con resinas de poliéster de colores claros. Se emplearán piezas de 60 x 40 colocado sobre una capa de arena de río y recibido con mortero de cemento.

El resto del edificio dispondrá de un pavimento a base de baldosas de gres en colores suaves, tomado con mortero de cemento M-5a con cemento espolvoreado sobre el mortero fresco y rejuntado con lechada de cemento portland

Falsos techos

En las zonas de oficinas se presentará un falso techo a base de placas de escayola desmontables, aligerada con panel tipo fisurado de 60x60 cm. sobre perfilería vista blanca con bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas

En el resto de salas se realizará a base de placas de escayola lisa de 100x60 cm., sustentado con esparto y pasta de escayola.

Acabados de carpintería

Se instalarán puertas interiores de paso ciegas, lisas, formada por una hoja abatible de 203x82.5x4 cm., de haya, chapada en embero y canteada, precerco de pino y galce de embero de 70x45-70x30 mm., garras de fijación de acero galvanizado, tapajuntas macizo de embero 70x10 mm., pernios latonados de 80 mm. y cerradura con pomo latonado o cromado, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado y ajuste final. Serán de paso ciego y con vidriera plafonada y rechapadas en Spelly o similar en todo su contorno

En los despachos las puertas se realizan mismo vidrio del que se componen las mamparas

La puerta exterior contemplada en la fachada principal se realizará en vidrio templado, de la misma calidad y características que el empleado en el muro cortina, con freno y cerradura de acero inoxidable

En los aseos, las puertas serán de tipo corredera en las entradas y aseo de minusválidos y abatibles en el resto. Estarán conformadas a base de entramado de madera recercado en todo su contorno con madera maciza y revestida por ambas caras en MDF.

Acabado revestimientos tabiquería interior

Revestimiento a base de pintura plástica acrílica mate para la protección y decoración de superficies en interior y exterior. Resistencia a la luz solar, transpirable e impermeable. Acabado mate, de color blanco. Sobre superficie vertical de ladrillo, yeso o mortero de cemento, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina.

Edificio de vestuarios

El edificio de vestuarios consta de una tipología estructural formada por:

- Cimentación, formada por zapatas aisladas de hormigón armado cuadradas.
- Soportes de hormigón armado desde la cimentación hasta la cubierta de la edificación.
- Forjado unidireccional “insitu” de 30+8 sobre vigas descolgadas en planta primera u cubierta, que a su vez están unidas rígidamente a los pilares.
- Solera ventilada mediante elementos modulares a base de material plástico rígido para la formación de la solera.

La superficie construida, entre las dos plantas, es de 402,53 m^2. Está formada por 12 soportes de hormigón armado que arrancan desde sus respectivas zapatas. La dimensión de los pilares es de 30cm de lado y la separación máxima entre pilares es de 8,20 m.

La altura de los pilares es de 4.40m hasta la planta del comedor y de 3.50 m hasta la cubierta del comedor.

El diseño de las dimensiones y ubicación de los elementos estructurales de las estructuras es tal que no dificulta y obstaculiza los trabajos a realizar en las citadas zonas.

Fachadas

Compuesto por mortero de cemento sobre ladrillo cerámico de 11 cm de espesor, aislamiento por el interior a base de paneles de lana de roca impregnada con resina fenólica de 40 mm. de espesor doblado con tabique de 7 cm de espesor y enlucido de yeso de 1,5 cm.

Cubiertas en contacto con el aire exterior

Azotea no transitable, invertida con protección de grava con barrera de vapor, formada por capa de hormigón celular de espesor comprendido entre 2 y 30 cm.

Suelos apoyados sobre el terreno

El sistema portante está constituido por un forjado sanitario Cupolex sobre 10 cm de Hormigón de limpieza y 5 cm de capa de compresión con mallazo de reparto

Sistema de compartimentación

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 7 cm. de espesor, realizada con piezas de 24x11,5x7 cm. aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm. de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5 cm. por ambos lados.

En el caso de la tabiquería que separa el laboratorio y la sala de instalaciones se cuenta con un elemento separador basado en un doble tabique formado por dos líneas de ladrillo hueco de 7 cm separados por una capa de lana de roca y enlucido con una capa de yeso de 1,5 cm por ambos lados

Sistema de acabados

Acabado alicatado

Alicatado de los baños realizados con plaqueta de gres 20x20 cm. 1ª recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6

Acabado solado interior

Tanto el solado de la zona de vestuarios como los del comedor están formados por baldosa de gres antideslizante 31x31 cm., recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6.

Falsos techos

En el laboratorio, el pasillo y comedor de la planta primera se empleará un falso techo tipo desmontable de placas de escayola aligerada con panel tipo fisurado de 60x60 cm. sobre perfilería vista blanca, perfilaría angular para remates y accesorios de

fijación. Para el resto de estancias se empleará placas de escayola lisa de 100x60 cm., sustentado con esparto y pasta de escayola.

Acabados de carpintería

Puertas de paso interiores de hoja lisa de pino canteada de 35 mm. de grueso, y cerco de pino de 7x5 cm., con tapajuntas de pino de 7x1,5 cm., para barnizar en su color.

Las puertas exteriores serán metálicas, batiente de una hoja en chapa lisa, hoja fabricada en doble tabique de chapa galvanizada, suministrada armada, protegida con lámina plástica de polietileno, con hoja, cerradura con manilla en nylon y garras para anclaje.

Los acristalamientos de los vestuarios se realizan con vidrio flota incoloro de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora

Las ventanas del comedor, laboratorio y pasillos serán correderas de aluminio lacado, con cerco 60x35 mm y hoja de 55x26 mm y 1,5 mm de espesor para acristalamiento doble realizado con vidrio laminar de 4 mm en la parte exterior y cristal doble 4-6-4 en el interior.

Acabado revestimientos tabiquería interior

Revestimiento a base de pintura plástica acrílica mate para la protección y decoración de superficies en interior y exterior. Resistencia a la luz solar, transpirable e impermeable. Acabado mate, de color blanco. Sobre superficie vertical de ladrillo, yeso o mortero de cemento, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina. En los vestuarios y parte del comedor se empleará un alicatado plaqueta de gres 20x20 cm. 1ª recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6.

Nave taller

La zona de taller tiene una superficie construida cubierta de 310,00 m^2, la nave incluye la estructura auxiliar de despacho cerrada por fábrica de bloques, la nave está formada por las siguientes unidades de obra:

- Cimentación; formada por zapatas aisladas, cuadradas y rectangulares, centradas.
- Muro; foso de inspección para vehículos de 30cm de espesor y una altura de 1,50m
- Estructura metálica; formada por pórticos con perfiles laminados en caliente para soportes y jácenas.
- Cerramientos, las fachadas, se ejecutarán con dos alveoplacas de 15cm de espesor 120cm de ancho y posteriormente con chapa sándwich hasta cubierta de la nave. Se proyecta fábrica de bloques de hormigón como elemento estructural y de cerramiento entre el despacho (dentro de la nave taller) y la zona técnica de la nave taller que soporta la cubierta ligera auxiliar del despacho.
- Cubierta; cubierta ligera formada por panel sándwich y correas conformadas rectangulares, con una pendiente de cubierta del 8%.

Depuradora

El sistema de depuración proyectado se ubicará junto al vaso de cola por operativa de funcionamiento, y no en la zona de la planta. Para poder dar servicio a la planta, se han previsto dos líneas de bombeo: una primera que lleva el excedente de lixiviado a la depuradora, y una segunda línea que devuelve el agua depurada a la planta, para su uso en diferentes procesos.

El sistema de depuración entrará en funcionamiento antes de el de la planta proyectada para el proceso del lixiviado producido por el vaso de cola.

El tratamiento de las aguas lixiviadas de la balsa proyectada junto a la planta, serán bombeadas a la depuradora para su procesamiento y retornadas a la planta para su reutilización como agua industrial.

Demolición y movimiento de tierras

Las operaciones de explanación consistirán en el movimiento de tierras necesario hasta alcanzar las dos cotas de cimentación de la explanada, la 120,40 de la losa superior y la 120,118 en la losa inferior, con el objeto de generar una superficie de apoyo para los encofrados de la losa se realizará un sobreancho de 0,5 metros a cada lado de la losa en la explanación, los taludes considerados serán de 1H:1H para el desmonte y 2H:1V en el terraplén.

Una vez realizado el movimiento de tierras se demolerá la cara exterior de la cuneta hormigonada existente hasta el enrase de la explanada.

Losa de cimentación

Ejecución de la sobre excavación de la explanada generada de 25 cm para zona de concentrados, a continuación se procederá al extendido de una capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIIa de 10 cm de espesor a toda la explanada El armado de la losa consistirá en un emparrillado tanto superior como inferior de 12mm de diámetro con separación de 15 cm a excepción de la zona de concentrados que será un emparrillado de 16 mm con separación de 15 cm, los detalles de los armados figuran en el plano 4.2 del presente proyecto.

Previa a la extensión del hormigón se rellenará el hueco que exista de la cuneta demolida con gravas de drenaje.

Colocación de las placas de anclaje de la zona de concentrados, 3 placas de dimensiones 28x30x1.5 cm y otras tres de dimensiones 35x32x1.5 cm, todas ellas con cuatro garrotas de acero corrugado de 16 mm de diámetro y 60 cm de longitud Hormigonado completo de la losa con hormigón HA-30/P/20/IIIa+Qc con las dimensiones indicadas en los planos 3.1 y 3.2 del presente proyecto, en total la superficie a hormigonar será de 597,85 metros cuadrados.

Una vez ejecutada la losa se hormigonera los apoyos de la sala de calderas y de la sala de control, así como se ejecutarán con mortero de nivelación de 10 cm de altura de las bancadas de los distintos equipos y los taladros para los anclajes de los depósitos de la zona de concentrados

Cubetos dosificadores

Por encima de la losa ya ejecutada se realizarán los cubetos de seguridad para los depósitos de dosificación, los cuales consistirán en dos arquetas de hormigón en masa de 20 cm de espesor de dimensiones interiores 1,70x 1,50x0,50 metros cada una, con una poceta en cada uno de 0,20x0,20x0,10 en una esquina.

En la parte inferior de cada uno de los cubetos se ejecutará con mortero de nivelación las pendientes mínimas del 1% de forma que todo lo vertido en el fondo se dirija hacia la poceta.

Las paredes interiores y el fondo de los cubetos se revestirán con una pintura de tratamiento anticorrosión tipo SIKAFLOOR 381, en la parte superior y como apoyo de los depósitos dosificadores se colocará un trámex de rejilla de PRFV tipo DCH 40/20 antideslizante de color gris.

4.4 URBANIZACIÓN

Movimientos y contenciones de tierras

Se proyectan las correspondientes operaciones relativas al Movimiento de Tierras con objeto de ejecutar las siguientes plataformas en la Planta (cotas absolutas, incluyendo paquete de firmes y/o solera correspondiente):

Plataforma	Cota
Nave de recepción	150,00 m
Nave de pretratamiento	143,00 m
Nave de fermentación	137,00 m
Nave de maduración	137,00 m
Taller- vestuarios- oficinas	137,00 m
Plataforma fondo de balsas	130,00 m

El balance final de tierras tras la ejecución de las diferentes plataformas es el siguiente:

Balance de Tierras	Desmonte	Terraplén
Planta	349.491,30	93.166,00

Nota

En lo que refiere a las tierras excavadas, en caso de no ser adecuadas para la construcción de las instalaciones, se utilizarán como tierras de cobertura y ejecución de celdas en la explotación del actual vertedero, así como en sellado y clausura de celdas.

Cabe indicar que en estos volúmenes quedan incluidos los residuos inertizados del antiguo vertedero. Estos residuos serán extraídos y, en principio, depositados en el

vertedero actual, si bien, si una vez iniciado el proceso de excavación se identificasen los estratos inertizados y se observados aptos para construcción, se podrían dejar, sin la necesidad de trasladarlos al actual vertedero.

La información gráfica descriptiva del movimiento de tierras a realizar se muestra en los planos del capítulo Urbanización, grupo Movimiento de tierras. En concreto los planos del "*PE_02_URM01"* al *"PE_02_URM06" del proyecto de ejecución*

Viales y plataformas. Paquete de firmes

Se proyectan paquetes de firmes para los diferentes viales y plataformas del Complejo a partir de la variable de diseño intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp).

Según el estudio geológico, se ha caracterizado el suelo existente como un suelo tolerable. Los terraplenes se traerán de préstamo en un 98%, por tanto, dada la escasa diferencia de coste entre materiales tolerables y adecuados procedentes de préstamo, y las malas experiencias habidas con suelos tolerables, se exigirá siempre que los materiales de préstamo sean adecuados, lo que garantizará siempre una explanada tipo E1.

No obstante, siempre es más económico mejorar la explanada, y ahorrar en las capas de firme. Por ello se exigirá que los 75 últimos centímetros de la explanación que constituye la capa de coronación de terraplén se ejecuten con suelo seleccionado de préstamo con un CBR >5. Con ello se conseguirá una explanada tipo E2, cuyo módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga será igual o mayor de 120 MPa.

Las diferentes zonas de relleno que conforman la planta, así como su composición se detallan en el plano *“URM02-Limite Desmonte terraplén”*.

Dimensionamiento de firme para IMDp 50-99 vehículos / día

Considerando la explanada tipo E2, se ejecutará un paquete de firme equivalente o superior al tipo 3221 especificado en la norma de Secciones de firme. En concreto, el

paquete de firme seleccionado para los viales y plataformas de la Planta afectos por este IMDp es el siguiente (de abajo a arriba):

- 35 cm de sub-base granular compactada.
- Riego de imprimación
- Capa base de 15 cm de mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa S-12, mediante extendido y compactación.

Las zonas sobre las que se ubicará dicho paquete de firme serán: el vial perimetral, el vial de acceso a la planta, la glorieta, el vial de entronque con el vertedero existente y la parte de la plataforma de entrada y salida en la Nave de recepción. La superficie total será de 8.347 m^2.

Dimensionamiento de firme para IMDp menor de 25 vehículos / día

Considerando la explanada tipo E2, se ejecutará un paquete de firme equivalente o superior al tipo 4221 especificado en la norma de Secciones de firme. En concreto, el paquete de firme seleccionado se colocará en la plataforma a la balsa de pluviales limpias, afectos por este IMDp es el siguiente (de abajo a arriba):

- 25 cm de sub-base granular compactada.
- Riego de imprimación.
- Capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa S-12, mediante extendido y compactación.

Este paquete de firme se aplica en la zona denominada área exterior de balsa de aguas pluviales limpias. La superficie total será de 3.750 m^2.

Resto de firmes existentes en la Planta

Se colocará solera de hormigón entre el vial perimetral y la Planta, en una superficie total de 4.269,55 m^2, Este paquete de firme estará formado, de abajo a arriba, por:

- 20 cm de sub-base granular compactada. (su espesor será variable para la formación de pendientes)
- Lámina de PEBD de 0,6 mm
- 20 cms. de HM-20/P/20/IIa con fibras metálicas (5 Kg/m^3).

También se dispone sobre la Planta de aceras, vados peatonales, encintados, etc. El detalle de estas instalaciones se describe en el "*Anejo 5.- Tráfico, firmes y señalización*". La información gráfica al respecto puede consultarse en el plano "*02_URB01 Urbanización. Pavimentos y soleras. Planta general, detalles y secciones tipo*".

Señalización. Semaforización

Para conseguir una regulación de la circulación, entendiendo ésta como una ejecución en cada momento de determinadas medidas y actuaciones que lleven a mejorar la explotación de un vial, se requiere en todo momento de una señalización adecuada.

Se dispone por tanto en Planta de la señalización horizontal y vertical necesaria para lograr estos objetivos. La información gráfica relativa a la señalización puede consultarse en el plano "*02_URV05 "Urbanización. Viales. Señalización*".

Dada la demanda de tráfico existente no es necesario disponer de semáforos para la regulación del tráfico.

Vallado y jardinería

Vallado

Se proyecta un vallado perimetral a lo largo de todo el perímetro de las instalaciones a ejecutar en el presente proyecto. Las características principales de este vallado serán las siguientes:

- Longitud vallado 1.067 m

- Vallado consistente en malla galvanizada de 2 metros de altura, alambre horizontal de 4,5 milímetros de diámetro, alambre en malla de 2,5 milímetros de diámetro. Poste galvanizado en caliente, equidistantes cada 3 metros, cimentado mediante dado de hormigón HM-20/P/40, 40x40x40 cm; con refuerzo longitudinal de 60 milímetros de diámetro cada 12 metros.

- El acceso se realiza a través de puerta de doble hoja de 2 metros de altura.

La información gráfica relativa al cerramiento perimetral puede consultarse en el plano "02_URB04 Urbanización. Vallado perimetral".

Jardinería

El presente proyecto contempla la ejecución de actuaciones de jardinería en la glorieta, áreas anexas del vial perimetral cercanas a la glorieta y en la plataforma donde se encuentra la balsa de pluviales, el Edificio de oficinas, Edificio de vestuarios, etc.; principalmente.

Estas actuaciones se basan principalmente en especies cespitosas y lavándula angustifolia.

4.5 DESCRIPCIÓN INSTALACIONES GENERALES.

4.1.1. Instalación eléctrica en media tensión.

La red prevista contempla la instalación de un Centro de Maniobra, Medida y Transformación desde el cual se establecerá el tendido de una línea subterránea de Media Tensión hasta los cinco restantes centros de transformación de abonado que

permitirán el suministro en BT y abastecimiento eléctrico a las diferentes zonas de la Planta.

El ámbito de actuación dispone en la proximidad del tendido de una línea Subterránea de Media Tensión de 15 kV propiedad de GESA-ENDESA desde la que se realizará la conexión al Centro de Maniobra.

Para la determinación de la potencia total prevista, se tendrá en cuenta los requerimientos de energía eléctrica de todas las instalaciones previstas para la planta de tratamiento de residuos.

La previsión de potencia eléctrica es la mostrada a continuación, destacando que para el CT1 se prevé una ampliación de potencia, en la segunda fase de implantación de la planta de metanización, cuando entre la materia orgánica selectiva.:

CT 1_Maduración - Metanizacion (1X800 KVA). Fase 1					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	892,50	1115,63	0,90	803,25	1004,06
Alumbrado	37,80	47,25	1,00	37,80	47,25
Otros usos	30,00	37,50	0,50	15,00	18,75
Total	960,30	1200,38		856,05	1070,06

CT 1_Maduración - Metanizacion (2X800 KVA). Fase 2					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	1651,50	2064,38	0,74	1222,11	1527,64
Alumbrado	37,80	47,25	1,00	37,80	47,25
Otros usos	30,00	37,50	0,50	15,00	18,75
Total	1719,30	2149,13		1274,91	1593,64

CT 2_Servicios auxiliares (630 KVA)					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	346,428	433,04	0,900	311,785	389,732
Alumbrado	15,826	19,78	1,000	15,826	19,783
Otros usos	45,000	56,25	0,500	22,500	28,125
Total	407,254	509,07		350,111	437,639

CT 3_Túneles (2x1000 KVA)					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	1428,30	1785,38	0,90	1285,47	1606,84
Alumbrado	3,20	4,00	1,00	3,20	4,00
Otros usos	8,70	10,88	0,50	4,35	5,44
Total	1440,20	1800,25		1293,02	1616,28

CT 4_Pretratamiento y voluminosos (2X1000 KVA)					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	1275,60	1594,50	0,90	1148,04	1435,05
Alumbrado	47,97	59,96	1,00	47,97	59,96
Otros usos	18,00	22,50	0,50	9,00	11,25
Total	1341,57	1676,96		1205,01	1506,26

CT 5_Auxiliares motores cogeneracion (1X250 KVA) Fase 1					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	48,90	61,13	0,90	44,01	55,01
Alumbrado	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Otros usos	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
Total	48,90	61,13		44,01	55,01

CT 5_Auxiliares motores cogeneracion (1X250 KVA) Fase 2					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	123,80	154,75	0,90	111,42	139,28
Alumbrado	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Otros usos	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
Total	123,80	154,75		111,42	139,28

En función de la demanda prevista de energía eléctrica, la potencia total instalada es, por fases:

-Fase 1. de 5.332,53 kW, y simultánea de 3.748,20 kW

-Fase 2 (entrada FORM), de 6.351,28 kW, y simultánea de 4278,48 kW

Para dar servicio a esta demanda, se prevé la siguiente instalación:

CT nº1 (Maduración)- 800 kVA's. Fase 1. Este CT dará servicio a las potencias de afino, control de accesos, nave de metanización (fase 1) y parque de metanización (fase 1), incluyendo los alumbrados de dichas zonas.

CT nº1 (Maduración)- 800 kVA's. Fase 2. Se ampliará el CT con un trafo de 800 kVA, para dar servicio a las potencias de ampliación de nave de metanización (fase 2) y parque de metanización (fase 2). Se prevé una ampliación de potencia instalada de ampliación de 948,75kW.

CT nº2 (Edificios auxiliares).- 630 kVA's. Este CT dará servicio a las demandas de oficinas, vestuarios y comedor, taller, grupo y caseta de incendios, así como alumbrado exterior.

CT nº3 (Túneles)- 2x1000 kVA's. Este CT dará servicio a parte de las demandas de maquinaria de pretratamiento, principalmente prensas, así como la ventilación de

túneles, ventiladores de equipo de desodorización, bombeo de lixiviación, control de exutorios y puertas.

CT nº4 (Pretratamiento).- 2x1000 kVA's. Este CT dará servicio a parte de las demandas de maquinaria de pretratamiento, todo excepto prensas, así como la pasarela, ventiladores y alumbrado de zona, y cabina de control,

CT nº5 (Auxiliares motores cogeneración).- 2x250 kVA's. Este CT dará servicio a las demandas de los equipos auxiliares de los motores de cogeneración.

Por tanto, para dar servicio a la carga prevista en Baja Tensión, se requiere de la instalación de cinco centros de transformación. Además, existirá un Centro de Maniobra, Medida, ubicado en la entrada a la planta. Todo ello supone una potencia total instalada en transformadores de 5.118,78 kVA (fase 1), y 5675,28 kVA

Las redes de suministro de energía eléctrica constarán de los siguientes elementos:

- Línea subterránea de Media Tensión.
- Centro de Maniobra, Medida y Transformación
- Centros de Transformación

Acometida eléctrica

La red a proyectar será SUBTERRÁNEA, para Media Tensión, instalada en zanja bajo tubo.

La red estará formada por tres conductores de aluminio de 240 mm² de sección, tipo Etilenopropileno con pantalla Cu 16 mm² 12/20 KV y cubierta de PVC con un nivel de aislamiento a onda de choque de 125 KV; que cumplirán con la norma UNE 21024, de acuerdo con la normalización de GESA.

La longitud de la línea es de 6508 metros más 292 metros para cerrar el anillo).

Línea de media tensión en parcela.

Se construirán una línea subterránea de Media Tensión que partirá del Centro de Maniobra, haciendo entrada y salida en los Centros de Transformación nº 1, 5, 2 y 3, finalizando en el Centro de Transformación nº 4. La longitud de la línea es de 442 metros.

La longitud total de la línea desde el Centro de Maniobra es de 442 m, aproximadamente.

La línea de media tensión está compuesta por una terna de cables unipolares de características 1x 150 mm^2 RHZ1 12/20 kV. Se ejecutarán con conductor de aluminio en fases, secciones normalizadas de 150 mm2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Los cables se tenderán enterrados en zanja.

El tendido de los cables se realizará por zanjas (Zanja tipo I) de 50 cm de ancho y 110 cm de profundidad. Los cables se colocarán entubados sobre una solera de hormigón de HM-20 y 30 cm de espesor. Se instalará un tubo para el tendido de la línea de Media Tensión y otro de reserva o paso de cables de control. Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre de 6 cm de espesor. Los tubos serán de diámetro 160 mm e interior liso. Por encima del asiento de hormigón se rellenará la zanja con capas de tierra compactada cada 15 cm Proctor modificado. Finalmente se repondrá el pavimento conforme a lo descrito en el anejo de viales:

Centro de maniobra y medida.

El Centro de Maniobra, Medida objeto del presente proyecto será del tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Endesa Distribución (Gas y Electricidad S.A. - GESA).

Centro Transformación nº1 de 2x800 kVA (caso fase2).

El centro de Transformación nº 1, dispondrá en la fase 2 de dos transformadores de 800 kVA. Inicialmente, fase 1, se construirá con la envolvente suficiente para albergar los dos trafos, pero sólo uno instalará. En la fase 2 se instalaría el segundo trafo.

El presente documento analiza el segundo caso, por ser más desfavorable, de 2x800 KVA. El CT objeto del presente proyecto será del tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz.

Centro Transformación nº2 de 1x630 kVA

El centro de Transformación nº 2, dispondrá de un transformador de 630 kVA. El CT objeto del presente proyecto será del tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz.

Centro Transformación nº3 de 2x1000 kVA

El centro de Transformación nº 3 de 2x1000 KVA objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15.4 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Endesa Distribución (Gas y Electricidad S.A. - GESA).

Centro Transformación nº4 de 2x1000 kVA

El centro de Transformación nº 4 de 2x1000 KVA objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15.4 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Endesa Distribución (Gas y Electricidad S.A. - GESA).

Centro Transformación nº5 de 1x250 kVA

El centro de Transformación nº 5 de 1x250 KVA objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15.4 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Endesa Distribución (Gas y Electricidad S.A. - GESA).

4.1.2. Instalación de baja tensión

La instalación proyectada se realizará teniendo en cuenta que la corriente será alterna, con sistema de neutro unido directamente a tierra (TT), trifásico con neutro y con una tensión nominal en el origen de la instalación de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro.

Desde cada centro de transformación se alimentará a un Cuadro General de Baja Tensión cuyas características principales vienen reflejadas tanto en el anejo de cálculo como en sus correspondientes planos.

Los locales de la presente actividad se encuentran clasificados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión como:

Industrias en general con potencia mayor a 20kW, por lo que para su puesta en funcionamiento es preceptiva la realización de proyecto técnico.

Locales que contienen baño o ducha (ITC BT 27)

Zonas con esta clasificación especifica serán los vestuarios.

Locales húmedos (ITC-BT-30).

Zonas con esta clasificación específica serán los aseos y vestuarios, que se considerarán como locales húmedos. Serán por tanto de aplicación todos los condicionantes específicos para este tipo de locales:

Las canalizaciones serán estancas, con un grado de protección frente a la caída de gotas de agua, al menos IP X1.

Cuando la instalación de conductores de tensión asignada de 450/750 V se realice superficialmente por el interior de tubos protectores, estos deben disponer de un grado de resistencia a la corrosión 3.

Cuando la instalación de cables aislados con cubierta se realice en el interior de canales aislantes, se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IP X1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

Resto de instalaciones: no se consideran locales con características especiales.

Características de la instalación

Los Cuadros Generales de Baja Tensión se ubicarán:

- En el interior de la Nave de Maduración. - CGB T nº 1
- En sala técnica en Planta Primera del Edificio de vestuarios. - CGBT nº2
- En sala anexa a Nave de Túneles. - CGBT nº3
- En el interior de la Nave de Pretratamiento. - CGBT nº4

Cuadros Secundarios y su composición

Del cuadro general de Baja Tensión partirán varias líneas con el fin de alimentar a los cuadros secundarios, y a diversos receptores. En estos cuadros se dispondrán protecciones diferenciales selectivas de 30 y 300 mA de sensibilidad, en el caso de ser considerarlo útil y protección magnetotérmica para las derivaciones.

Todos ellos tendrán como identificación general un letrero de PVC rígido en negro con fondo blanco que se situará mediante adhesivo fuerte en el centro de su parte frontal.

Todas las unidades de entrada o salida, así como relés, pulsadores, lámparas de señalización, etc., serán identificadas de la misma forma.

Consumos generales en la planta.

Total plantaFase 1					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	3991,73	4989,66	0,90	3592,56	4490,69
Alumbrado	104,79	178,24	1,00	104,79	130,99
Otros usos	101,70	164,63	0,50	50,85	63,56
Total	**4198,22**	**5332,53**		**3748,20**	**4685,25**

Total plantaFase 2					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	4825,63	6093,16	0,90	4122,84	5153,54
Alumbrado	104,79	130,99	1,00	104,79	130,99
Otros usos	101,70	127,13	0,50	50,85	63,56
Total	**5032,12**	**6351,28**		**4278,48**	**5348,10**

Se detalla a continuación la potencia eléctrica simultánea

CT nº1 (Maduración).- 800 kVA's. Fase 1

CT 1_Maduración - Metanizacion (1X800 KVA). Fase 1					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	892,50	1115,63	0,90	803,25	1004,06
Alumbrado	37,80	47,25	1,00	37,80	47,25
Otros usos	30,00	37,50	0,50	15,00	18,75
Total	**960,30**	**1200,38**		**856,05**	**1070,06**

CT nº1 (Maduración).- 800 kVA's. Fase 2

CT 1_Maduración - Metanizacion (2X800 KVA). Fase 2					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	1651,50	2064,38	0,74	1222,11	1527,64
Alumbrado	37,80	47,25	1,00	37,80	47,25
Otros usos	30,00	37,50	0,50	15,00	18,75
Total	**1719,30**	**2149,13**		**1274,91**	**1593,64**

CT nº2 (Edificios auxiliares).- 1x630 kVA's

CT 2_Servicios auxiliares (630 KVA)					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	346,428	433,04	0,900	311,785	389,732
Alumbrado	15,826	19,78	1,000	15,826	19,783
Otros usos	45,000	56,25	0,500	22,500	28,125
Total	**407,254**	**509,07**		**350,111**	**437,639**

CT nº3 (Túneles).- 2x1000 kVA's

CT 3_Túneles (2x1000 KVA)					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	1428,30	1785,38	0,90	1285,47	1606,84
Alumbrado	3,20	4,00	1,00	3,20	4,00
Otros usos	8,70	10,88	0,50	4,35	5,44
Total	**1440,20**	**1800,25**		**1293,02**	**1616,28**

CT nº4 (Pretratamiento).- 2x1000 kVA's

CT 4_Pretratamiento y voluminosos (2X1000 KVA)					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	1275,60	1594,50	0,90	1148,04	1435,05
Alumbrado	47,97	59,96	1,00	47,97	59,96
Otros usos	18,00	22,50	0,50	9,00	11,25
Total	**1341,57**	**1676,96**		**1205,01**	**1506,26**

CT nº5 (Auxiliares motores cogeneración).- 2x250 kVA's. Fase 1

CT 5_Auxiliares motores cogeneracion (1X250 KVA) Fase 1					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	48,90	61,13	0,90	44,01	55,01
Alumbrado	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Otros usos	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
Total	**48,90**	**61,13**		**44,01**	**55,01**

CT nº5 (Auxiliares motores cogeneración).- 2x250 kVA's. Fase 2

CT 5_Auxiliares motores cogeneracion (1X250 KVA) Fase 2					
Uso	Potencia instalada (KW)	Potencia instalada (KVA)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultánea (KW)	Potencia simultánea (KVA)
Fuerza	123,80	154,75	0,90	111,42	139,28
Alumbrado	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Otros usos	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
Total	**123,80**	**154,75**		**111,42**	**139,28**

Para más detalle de la instalación eléctrica ver anejo "baja tensión y alumbrado interior".

4.1.3. Red de alumbrado

Alumbrado

Los aparatos a emplear serán de diferentes tipos en función del lugar donde vayan a ser instalados:

En el exterior:

- Luminarias sobre báculo de 10 metros y proyectores y luminarias sobre brazo mural en fachadas:

En el interior:gggff

- Para zonas de gran altura: Luminaria industrial halogenuros metálicos 400 W, IP 65.

- En pasarela de visitas: Pantalla adosable fluorescente 2x 58 W
- En oficinas se instalarán:
    - Pantallas fluorescentes de empotrar 4x14W, luminaria fluorescente para adosar 2x18 W, Luminaria fluorescente para suspender 1x28W, Luminaria para adosar o suspender 2x54 W (despachos y aula formación).
    - Downlight de 1x26 W (aseos)
    - Downlight de 2x26W y 2x42 W (Distribuidor y vestíbulo principal)
    - Luminaria adosable 2x36 W (archivos)
    - Luminaria estanca 2x36W (sala servidor)

En los edificios a los que sea de aplicación el Código Técnico de la Edificación, las luminarias situadas a menos de 3 metros de una ventana irán provistas de reactancias electrónicas regulables controladas mediante fotocélulas con el fin de regular el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural.

- En vestuarios: pantallas estancas 2x58 W y Downlight de 1x26 W.
- En laboratorio y comedor: Pantalla fluorescente de empotrar 3x14W
- En taller: Luminaria industrial de halogenuros metálicos de 400W, IP 65
- En salas técnicas: pantallas estancas 2x36 W.
- En área pulpista: Pantalla adosable fluorescente 2x 58 W,
- En aseos pretratamiento: Downlight de 1x26 W.

La disposición de las diferentes luminarias se observa en los planos de planta y los resultados luminotécnicos en el anejo de cálculo si bien se resumen a continuación el mínimo nivel de intensidad de iluminación exigida por el “Real Decreto 468/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo” para cada zona.

Alumbrados especiales

La instalación constará de un sistema de alumbrado de señalización y emergencia, formado por equipos autónomos.

La red de alumbrado exterior tiene una función de seguridad, para ello se han dispuesto luminarias sobre báculo y proyectores y luminarias sobre brazo mural en fachadas:

Tipo de alumbrado		Disposición
Seguridad (en báculo)	Tipo Soporte (báculos)	Troncocónica chapa acero galvanizado 10 m
	Tipo Luminaria y lámpara	Philips IRIDIUM SGS253 GB 1xSON-TPP100W o similar
	Tipo Luminaria y lámpara	Philips IRIDIUM SGS253 GB 1xSON-TPP150W o similar
Seguridad (en fachadas)	Tipo Soporte (fachadas)	Brazo mural de h=1,5 m (altura variable)
	Tipo Luminaria y lámpara	Philips IRIDIUM SGS253 GB 1xSON-TPP70W o similar
	Tipo Luminaria y lámpara	Philips IRIDIUM SGS253 GB 1xSON-TPP100W o similar
	Proyectores	Philips TEMPO1-2 RVP 251 (SWF 230) 1xSON-TPP100W A/35 o similar
	Proyectores	Philips TEMPO1-2 RVP 251 (SWF230) 1xSON-TPP150W A/35 o similar
	Proyectores	Philips CON TEMPO3 RVP351 1xSON-T250W A/47.50 o similar

En el anejo nº 20 “Red de alumbrado en parcela” se justifican los cálculos eléctricos y luminotécnicos. También se detallan las características de la instalación.

La distribución de las luminarias y proyectores se ha realizado para cumplir con los requisitos que establece el Real Decreto 1890/2008 de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior. A continuación, se muestra las principales características:

	Iluminancia (lux)	Superficie iluminada (m^2)	Potencia instalada (W)	Eficiencia energética (m^2.lux/W)
Vial Norte	26,5	1.104	2.188	13,4
Vial Norte Maduración	19,5	457	452	19,7
Vial Oeste	14,6	491	449	15,9
Vial Sur Pretrata	18,8	699	628	20,9
Vial sur zona central	20,5	489	456	22,0
Vial Sur Maduración	25,8	500	789	16,3
Rotonda	40,5	742	1.183	25,4
Vial este maduración	21,7	362	570	13,8
Vial este básculas	18,1	966	912	19,2

	Eficiencia energética (m^2.lux/W)	Índice de eficiencia energética (Iε)	Índice de consumo energético (ICE)	Calificación energética
Vial Norte	13,4	1,54	0,65	D
Vial Norte Maduración	19,7	2,18	0,46	E
Vial Oeste	15,9	2,06	0,48	E
Vial Sur Pretrata	20,9	2,33	0,43	E
Vial sur zona central	22,0	2,44	0,41	E
Vial Sur Maduración	16,3	2,09	0,48	E
Rotonda	25,4	2,82	0,35	F
Vial este maduración	13,8	2,00	0,50	E
Vial este básculas	19,2	2,20	0,45	E

4.1.4. ***Instalación de protección contra incendios***

El establecimiento industrial que nos ocupa en su conjunto se clasifica como tipo C, atendiendo a la descripción de establecimiento que se facilita en el apartado 1 del Anexo I del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/2004).

Al tiempo, el establecimiento se divide en los siguientes sectores y áreas, a los que se aplicará la configuración que se indica en la tabla a tenor de la caracterización del establecimiento.



SECTOR DE INCENDIO O LOCAL		SUPERFICIE (m^2)	C. DE FUEGO PONDERADA (Mcal/m^2)	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO
S-1	Recepción	2.394	2.167	Alto (7)
S-2	Pretratamiento-Lodos, Nave Metanización y Fermentación	11.821	85	Bajo (1)
A-3	Maduración, afino y RV	10.079	426	Alto (8)
A-4	Parque Metanización	2.082	5.230	Alto (7)
A-5	Voluminosos y subprod.	1.209	5.230	Medio (5)
S-6	Vestuarios y comedor	403	18	(0)
S-7	Taller	310	144	Bajo (2)
S-8	Oficina	675	144	(0)
S-9	Control accesos	16	144	Bajo (2)
S-10	Depuradora	192	48	Bajo (1)
TOTAL ESTABLECIMIENTO		22.334	2.425	Alto (7)

SECTOR O ÁREA		CONFIG.	SUPERF.	
S-1	Recepción	C	2.394	m^2
S-2	Pretratamiento-lodos y fermentación	C	11,821	m^2
A-3	Maduración, afino y RV	D	10.079	m^2
A-4	Parque metanización	D	2,082	m^2
A-5	Voluminosos y subproducto	C	1,209	m^2
S-6	Vestuarios	C	403	m^2
S-7	Taller	C	310	m^2
S-8	Oficina	C	675	m^2
S-9	Control de accesos	C	16	m^2
S-10	Depuradora	D	192	m^2

Hay que indicar que los sectores 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 y 10 se estudian aplicando exclusivamente el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Los sectores 6 y 8 se estudian aplicando el Documento Básico DB SI exclusivamente, ya que su superficie es superior a 250 m^2. Tal y como se cita en el RD 2267/2004

Cálculo del nivel de riesgo del establecimiento y por sectores:

Sector 1: Recepción

S1 - RECEPCIÓN

Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/kg)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
	Materia orgánica		708,536	1.2	1.0		850,243	
	Papel+Carton+Madera+Brick		111,617	4.0	1.3		580,408	
	Plástico		123,699	10.0	1.3		1,608,087	
	Metal+Vidrio		169,870	1.0	1.0		169,870	
	Textiles		26,610	5.0	1.3		172,965	
	FORM		408,000	1.0	1.0		408,000	
							3,789,574	
TOTAL S-1		2,394				1.5	**2,374.4**	**Alto (7)**

$$Q_s = 2.374,4 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{ALTO 7}$$

Sector 2: Zona de pretratamiento, lodos nave de metanización y fermentación

S2 - PRETRATAMIENTO - FERMENTACIÓN -NAVE METANIZACION

Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/kg)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Pretratamiento								
	Materia orgánica		651	1.2	1.0		781	
	Papel+Carton+Madera+Brick		103	4.0	1.3		535	
	Plástico		114	10.0	1.3		1,476	
	Metal+Vidrio		156	1.0	1.0		156	
	Textiles		25	5.0	1.3		163	
	FORM		550	1.0	1.0		550	
Trojes								
	Materia orgánica		98,175	1.2	1.0		117,810	
	FORM		57,750	1.0	1.0		57,750	
Tolva lodos								
	Lodos		142,500	0.2	1.0		28,500	
Fermentación								
	Locales desechos		2,192	120.0	1.5		394,560	
							602,281	
TOTAL S-2		11,821				1.5	**76.4**	**Bajo (1)**

$$Q_s = 76,4 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{BAJO 1}$$

Área 4: Resto verde, maduración, afino

A3 - MADURACIÓN, AFINO, Y RESTO VERDE								
Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/kg)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Maduración, afino, almacén de compost y resto verde								
	Madera		197,400	4.0	1.3		1,026,480	
	Materia orgánica		3,126,100	1.2	1.0		3,751,320	
	FORM+resto verde		1,597,300	1.8	1.0		2,795,275	
	Lodos+ resto verde		13,562,500	3.1	1.0		41,365,625	
	Compost refinado		156,000	1.0	1.0		156,000	
							49,094,700	
TOTAL A-3		10,078.90				1.0	**4,871.0**	Alto (8)

Q_s = 4.871 Mcal/m² → ALTO 8

Área 4: Parque de metanización

A5 - VOLUMINOSOS Y SUBPRODUCTOS								
Área de incendio	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/kg)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Voluminosos								
	Madera		18,600	4	1.3		96,720	
	Textil		14,250	5	1.3		92,625	
	Plástico		5,250	10	1.3		68,250	
								257,595
Suproductos								
	Papel+Carton+Brick		83,160	4	1.3		432,432	
	Plástico		77,880	10	1.3		1,012,440	
								1,444,872
							1,702,467	
TOTAL A-5		1,209.06				2.0	**426.1**	Medio (5)

Q_s = 426,1 Mcal/m² → MEDIO 5

Sector 6: Vestuarios

S6-VESTUARIOS Y COMEDOR (CTE)								
Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/m²) (Mcal/kg)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Vestuarios y comedor								
	Guardarropía taquillas metálicas	234		19	1.0			
	Madera sillas y mesas		520	4	1.3			
TOTAL S-6		402.53				1.0	17.7	Bajo (1)

Q_s = 17,7 Mcal/m² → BAJO 1

Sector 7: Taller

S7 - TALLER								
Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/m²)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Taller								
	Taller reparación	310		96.0	1.0			
TOTAL S-7		310.00				1.5	144.0	Bajo (2)

$$Q_s = 144 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{BAJO 2}$$

Sector 8: Oficinas

S8-OFICINAS (CTE)								
Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/m²)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Oficinas								
	Oficinas técnicas	675		144.0	1.0			
TOTAL S-8		674.75				1.0	144.1	Bajo (2)

$$Q_s = 144 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{BAJO 2}$$

Sector 9: Control de accesos

S9-CONTROL ACCESOS								
Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/m²)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Control accesos								
	Oficinas técnicas	16		144.0	1.0			
TOTAL S-9		16.00				1.0	144.0	Bajo (2)

$$Q_s = 144{,}0 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{BAJO 2}$$

Sector 10: Depuradora

S10-DEPURADORA								
Sector de incendio o área	Material	Superficie (m²)	Cantidad (kg)	Poder calorífico (Mcal/m²)	Coef. de Peligrosi.	Riesgo de Activación	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
Depuradora								
	Productos combustibles	40		72.0	1.6		4,608.0	
TOTAL S-10		192.00				2.0	48.0	Bajo (1)

$$Q_s = 48 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{BAJO 1}$$

Establecimiento

Para la clasificación del establecimiento en su conjunto se emplea la siguiente fórmula:

$$\Sigma\ (Qs_{sector} * S_{sector})/S_{total}$$

ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL					
Sector de incendio o local		Superficie (m²)	Carga de fuego (Mcal)	C. de fuego ponderada (Mcal/m²)	Nivel de riesgo intrínseco
S-1	Recepción	2,394	3,789,574	2,374	Alto (7)
S-2	Pretratamiento y fermentación	11,821	602,281	76	Bajo (1)
A-3	Maduración, afino y RV	10,079	49,094,700	4,871	Alto (8)
A-4	Parque metanización	2,082	3,751,320	1,802	Alto (7)
A-5	Voluminosos y subproducto	1,209	1,702,467	426	Medio (5)
S-6	Vestuarios	403	7,141	18	
S-7	Taller	310	44,640	144	Bajo (2)
S-8	Oficina	675	97,200	144	
S-9	Control accesos	16	2,304	144	Bajo (2)
S-10	Depuradora	192.00	4,608.0	48.0	Bajo (1)
TOTAL ESTABLECIMIENTO		**29,180**	**59,096,235**	**2,025**	**Alto (7)**

Para una superficie construida total del establecimiento de 22.334 m2, la carga de fuego del Establecimiento Industrial es: 2.025 Mcal/ m2.

Por tanto, el establecimiento en su conjunto estará clasificado con riesgo **ALTO 7.**

Resistencia al fuego de elementos delimitadores entre sectores de incendio

SECTORES QUE DIVIDE EL CERRAMIENTO	Resistencia al fuego
Sector 1 (Recepción) - Sector 2 (Pretratamiento-lodos/fermentación)	EI 90
Sector 1 (Recepción) – Área 5 (Voluminosos)	EI 90
Sector 2 (Pretratamiento-lodos/fermentación) - Área 5 (Voluminosos)	EI 60
Sector 2 (Pretratamiento-lodos/fermentación) - Área 3 (Maduración)	EI 90
Área 4 (Parque metanización)-Área 3 (Maduración)	EI 90

Cálculo de la ocupación:

La totalidad de la plantilla que constituyen los sectores correspondientes al establecimiento industrial es la siguiente:

SECTOR	Nº DE TRABAJADORES SIMULTÁNEOS	Ocupación
Sector 1. Fosos recepción	2 internos 6 externos	9
Sector 2. Pretratamiento /fermentación	19	21
Área 3. Nave de Maduración	2	3
Área 4. Parque metanización	2	3
Área 5. Almacén Subproductos y playa de voluminosos	2	3
Sector 6. Vestuarios	84	84
Sector 7. Nave Taller	3	4
Sector 8. Edificio Oficinas	139	139
Sector 9. Edificio de Control de Accesos	1	2
Sector 10. Depuradora	2	3

El Sector 2 puede ver incrementada su ocupación, al disponer de una pasarela para visitas a planta, con una ocupación máxima estimada de 20 personas.

Número y disposición de las salidas

Sector 1: Recepción

Riesgo intrínseco: ALTO 7

Longitud del recorrido de evacuación = 25 m

Se requiere de 2 salidas alternativas.

Se considera zona de ocupación nula el área de fosos de recepción, puesto que estará ocupada por la materia prima del proceso y el área de estacionamiento de los camiones.

Sector 2: Pretratamiento –lodos y fermentación

Riesgo intrínseco: BAJO 1

Longitud del recorrido de evacuación = 35 m

La longitud de recorrido se podrá aumentar hasta los 50m en los casos en que se disponga de 2 salidas alternativas y en todo caso atendiendo a la ocupación inferior a 25 personas.

Área 3: Nave de maduración

Riesgo intrínseco: ALTO 8

Al tratarse de un área tipo D, esto es, sin cerramiento laterales, no se consideran recorridos de evacuación.

Se considera zona de ocupación nula el área de almacenamiento del compost, puesto que estará ocupada por la materia prima del proceso, y únicamente será ocupada para el volteo de las pilas de forma ocasional.

Área 4: Parque metanización

Riesgo intrínseco: ALTO 7

Al tratarse de un área tipo D, esto es, sin cerramiento laterales, no se consideran recorridos de evacuación.

Área 5: Almacén de subproductos y playa de voluminosos

Riesgo intrínseco: MEDIO 5

Al tratarse de un área tipo D, esto es, sin cerramiento laterales, no se consideran recorridos de evacuación.

Se considera zona de ocupación nula el área de almacenamiento de voluminosos y subproductos, puesto que estará ocupada por la materia prima del proceso.

Sector 5: Vestuarios

Longitud del recorrido de evacuación = 25 m

Sector 6: Nave Taller

Riesgo intrínseco: BAJO 2

Longitud del recorrido de evacuación = 35 m

La longitud de recorrido se aumentará hasta los 50m ya que la ocupación es inferior a 25 personas.

Sector 7: Edificio de Oficinas

Longitud del recorrido de evacuación = 25 m

Sector 8: Edificio de control de accesos

Riesgo intrínseco: BAJO 2

Longitud del recorrido de evacuación = 35 m

Sector 9: Depuradora

Riesgo intrínseco: BAJO 1

Longitud del recorrido de evacuación = 35 m

Se grafía en los planos la disposición de las salidas y los recorridos de evacuación de los respectivos sectores.

Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras

SECTOR	OCUPACIÓN	P/200 (A)	Anchura mínima puerta
Sector 1. Fosos recepción	2	0,045 m	0,80 m
Sector 2. Pretratamiento-lodos y fermentación	21	0,105 m	0,80 m
Área 3. Maduración	3	0,015 m	0,80 m
Área 4. Parque metanización	3	0,015 m	0,80 m
Área 5. Subproductos y playa de voluminosos	3	0,015 m	0,80 m
Sector 6. Vestuarios	Según CTE	0,260 m	0,80 m
Sector 7. Nave Taller	3	0,015 m	0,80 m
Sector 8. Edificio Oficinas	Según CTE	0,695 m	0,80 m
Sector 9. Edificio de Control de Accesos	2	0,010 m	0,80 m
Sector 10. Depuradora	3	0,015 m	0,80 m

Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

- Sector 1: Fosos recepción: Si será necesaria su instalación ya que se realiza en sus dependencias una labor de almacenamiento, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie construida es superior a 800 m2

  La ventilación será natural. Los exutorios de salida se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta de la cubierta del sector. Estos deberán ser practicables de manera manual o automática.

  Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos. Para ello, se computarán los huecos de las puertas de acceso exterior al sector, dotadas de un sistema de apertura automático.

- Sector 2: Pretratamiento- lodos y fermentación

  No es necesaria su instalación ya que su nivel de riesgo intrínseco es bajo.

- Área 3: Nave de maduración: No se requiere de su instalación ya que se trata de un área abierta y no un sector.

- Área 4: Parque metanización: No se requiere de su instalación ya que se trata de un área abierta y no un sector.

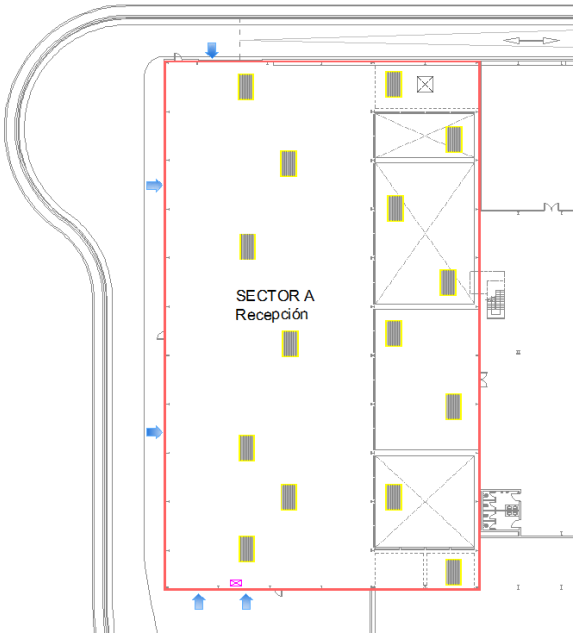
- Área 5: Zona de voluminosos y subproductos.

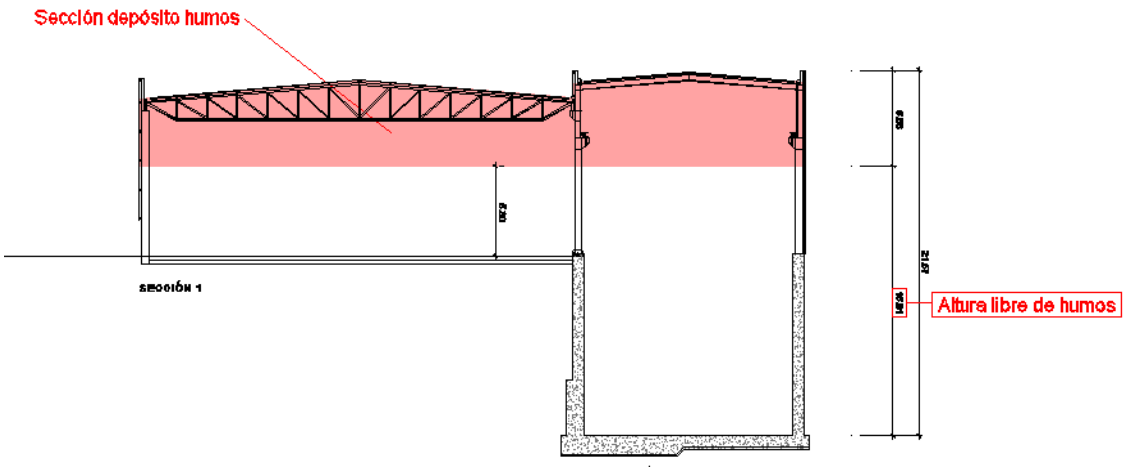
  No se requiere de su instalación ya que se trata de un área abierta y no un sector.

- Sector 6: Vestuario: No se precisa la instalación conforme a lo establecido en el apartado 8 del DB SI.
- Sector 7: Nave Taller: No se precisa la instalación ya que su nivel de riesgo intrínseco es bajo.
- Sector 8: Edificio de Oficinas: No se precisa la instalación conforme a lo establecido en el apartado 8 del DB SI.
- Sector 9: Control de accesos: No se precisa la instalación ya que su nivel de riesgo intrínseco es bajo.
- Sector 10: Depuradora: No se precisa la instalación ya que su nivel de riesgo intrínseco es bajo.

Es necesaria su instalación en el Sector de Recepción:

ZONA	SUPERFICIE ZONA	ALTURA EQUIV. ZONA (*)	ALTURA LIBRE HUMOS	ROCIADORES	Nº DEPÓSITOS DE HUMO
ZONA A	2.580 m^2	21,57 m	15,91 m	Bajo cubierta (68ºC)	1





Sistemas automáticos de detección de incendios

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los siguientes sectores de incendio:

Sector 1: Zona de recepción

Se deberán instalar sistemas automáticos de detección ya que el sector es de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es Alto y su superficie construida es superior a 2.000 m2 (actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento).

Estos sistemas automáticos constarán de sensores de flujo en las centralitas de los rociadores, de modo que al arranque de estos se iniciará la secuencia de alarma. Además, se instalarán sensores de incendios analógicos en la zona de fosos de recepción, y digitales en el resto de la superficie del sector.

Sector 2: Pretratamiento- lodos y fermentación

No se debe instalar porque el sector es de tipo C, y su nivel de riesgo intrínseco es bajo (actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento).

Área 3: Maduración

Al ser un sector de tipo D no se requieren sistemas automáticos de detección de incendios.

Área 4: Parque metanización

Al ser un sector de tipo D no se requieren sistemas automáticos de detección de incendios.

Área 5: Zona de voluminosos y subproductos

Al ser un sector de tipo D no se requieren sistemas automáticos de detección de incendios.

Sector 6: Vestuarios

Atendiendo a la tabla 1.1 de la Sección SI 4 del CTE, no es necesaria la instalación porque su superficie construida no excede de los 2.000 m2, ni se trata de una zona de riesgo alto.

Sector 7: Zona de taller

No es necesaria la instalación porque el sector es de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es bajo (actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento).

Sector 8: Oficinas

No se precisa la instalación porque la superficie construida no excede de 2000 m2, según el DB SI.

Sector 9: Control de accesos

No es necesaria la instalación porque el sector es de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es bajo (actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento).

Sector 10: Depuradora

Al ser un sector de tipo D no se requieren sistemas automáticos de detección de incendios.

Sistemas manuales de alarma de incendios.

Resumen del sistema

Sector 1 – Recepción

- Todas las plantas del edificio están a nivel de rasante
- Instalación tipo Mojada.
- El nivel máximo de riesgo protegido es RO4.
- Área de operación 360 m2
- Número total de rociadores instalados 308
- Caudal teórico rociadores 1800 l/min
- Normativa diseño UNE-EN 12845
- Tipo de rociador Control, K-80/115, respuesta estándar, nivel de techo.
- Densidad de diseño 5 l/min·m2
- Dispersión hidráulica 10 %

Resultados por área de operación e hipótesis de simultaneidad Necesidades de caudal y capacidad del depósito

Para el cálculo del caudal y reserva del depósito utilizaremos lo indicado en el apartado 6 del Anexo III del RD 2267/2004, acorde a la siguiente tabla:

<table>
<tr><th>TIPO DE INSTALACIÓN</th><th colspan="2">BIE[1]</th><th colspan="2">HIDRANTES[2]</th><th>ROCIADORES AUTOMÁTICOS[3]</th><th>AGUA PULVERIZADA[4]</th><th>ESPUMA[5]</th></tr>
<tr><td rowspan="2">[1] BIE</td><td colspan="2" rowspan="2">QB/RB</td><td colspan="2">(a)QH/RH
(b)QB+QH/RB+RH</td><td>QRA/RRA</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">0,5 QH+QRA/ 0,5 RH+RRA</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">[2] HIDRANTES</td><td>(a)QH/RH
(b)QB+QH/RB+RH</td><td rowspan="3">0,5 QH+QRA
0,5 RH+RRA</td><td colspan="2" rowspan="2">QH/RH</td><td rowspan="2">Q mayor
R mayor
(una instal.)</td><td>0,5 QH+QAP/0,5 RH+RAP</td><td>Q mayor
R mayor
(una instalación)</td></tr>
<tr><td colspan="2">QAP+QE RAP+RE</td></tr>
<tr><td>[3]ROCIADORES AUTOMÁTICOS</td><td>QRA/RRA</td><td colspan="2">Q mayor
R mayor
(una instal.)</td><td>Qra/Rra
QRA/RRA</td><td>Q mayor
R mayor
(una instalación)</td><td>Q mayor
R mayor
(una instalación)</td></tr>
<tr><td>[4]AGUA PULVERIZADA</td><td colspan="2"></td><td>0,5 QH+QAP/0,5 RH+RAP</td><td>QAP+QE RAP+RE</td><td>Q mayor
R mayor
(una instalación)</td><td>QAP/RAP</td><td>QAP+QE/RAP+RE</td></tr>
<tr><td>[5]ESPUMA</td><td colspan="2"></td><td>Q mayor
R mayor
(una instal.)</td><td></td><td>Q mayor
R mayor
(una instal.)</td><td>QAP+QE
$R_{AP}+R_E$</td><td>QE/RE</td></tr>
</table>

Teniendo en cuenta que el sector más desfavorable es el de recepción por contar con sistema de rociadores y BIES y, atendiendo a la tabla anterior, se deberá cumplir:

- Caudal:0,5 QH+QRA
- Reserva:0,5 RH+RRA
-

Resultados por área de operación e hipótesis de simultaneidad

Referencia	Boca de presión mínima	Presión mínima (bar)	Caudal (m^3/h)	Presión necesaria (bar)
Hidrante 4 [14]+Hidrante 13 [19]+Rociadores [25]	Hidrante 13 [19]	5,006	322	7,2

Características del grupo de bombeo y depósito

Se instalará el siguiente sistema de abastecimiento

Depósito abastecimiento	V = 372 m^3
Grupo de presión	Q_n = 322 m^3/h P = 9 bar

El equipo de bombeo estará formado por las siguientes bombas:

- 1 Bomba Jockey de 4 m^3/h a 10 kg/cm^2
- 1 Bomba Eléctrica Q = 322 m^3/h, Pn = 9 kg/cm^2

1 Bomba Diesel Q = 322 m^3/h, Pn = 9 kg/cm^2

Sistemas de hidrantes exteriores

Se instalará los siguientes sistemas de hidrantes exteriores:

SECTOR	CONFIG.	SUPERFICIE	RIESGO INTRÍNSECO	HIDRANTES EXTERIORES
1. Recepción	C	> 3.500 m^2	Alto	SI
2. Pretratamiento, lodos, nave metanizacion y fermentación	C	> 3.500 m^2	Bajo	SI
3. Maduración	D	≥ 5.000 m^2	Alto	SI
4. Parque metanización	D	< 5.000 m^2	Alto	SI
5. Voluminosos	D	< 2.000 m^2	Medio	SI
6. Vestuarios	C	< 2.000 m^2	Bajo	SI
7. Taller	C	< 2.000 m^2	Bajo	SI
8. Oficinas	C	< 2.000 m^2	Bajo	SI
9. Control de accesos	C	< 2.000 m^2	Bajo	SI
10. Depuradora	C	< 2.000 m^2	Bajo	NO

Caudal requerido y autonomía

Las necesidades de agua para hidrantes exteriores serán las más desfavorables, en este caso:

CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	
	ALTO	
TIPO	Caudal (l/min)	Autonomía (min)
C	2.000	90

Sistemas de bocas de incendio equipadas.

Se precisa la instalación de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los siguientes sectores:

SECTOR	CONFIG.	SUPERFICIE	RIESGO INTRÍNSECO	BIE
1. Recepción	C	> 500 m^2	Alto	SI
2. Pretratamiento, lodos y fermentación	C	---	Bajo	SI
3. Maduración	D	> 5.000 m^2	Alto	SI
4. Parque metanización	D	< 5.000 m^2	Alto	SI
5. Voluminosos	D	< 5.000 m^2	Medio	SI
6. Vestuarios	C	---	Bajo	NO
7. Taller	C	---	Bajo	NO
8. Oficinas	C	---	Bajo	NO
9. Control de accesos	C	---	Bajo	NO
10. Depuradora	C	---	Bajo	NO

A continuación, se indican las condiciones hidráulicas que deben satisfacer las bocas de incendio equipadas a instalar:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
ALTO	DN 45 mm	3	90 min

Sistemas de columna seca.

No se precisa la instalación de sistemas de columna seca porque la altura de evacuación de cada uno de los sectores de incendio es inferior a 15 m.

Sistemas de rociadores automáticos de agua.

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los siguientes sectores:

SECTOR	CONFIG.	SUPERFICIE	RIESGO INTRÍNSECO	ROCIAD. AUTOMÁT.
1. Recepción	C	> 1.000 m^2	Alto	SI
2. Pretratamiento-lodos y fermentación	C	---	Bajo	NO
3. Maduración	D	---	Alto	NO
4. Parque metanizacion	D	---	Alto	NO
5. Voluminosos y subproductos	D	---	Medio	NO
6. Vestuarios	C	---	Bajo	NO
7. Taller	C	---	Bajo	NO
8. Oficinas	C	---	Bajo	NO
9. Control de accesos	C	---	Bajo	NO
10. Depuradora	C	---	Bajo	NO

Sistemas de agua pulverizada.

No se precisa la instalación de sistemas de agua pulverizada atendiendo a las indicaciones señaladas en el RD 2267/2004.

Sistemas de espuma física.

No se precisa la instalación de sistemas de agua pulverizada atendiendo a las indicaciones señaladas en el RD 2267/2004.

Sistemas de alumbrado de emergencia.

Requerirán alumbrado de emergencia los siguientes sectores:

SECTOR	OCUPAC.	RIESGO INTRÍNSECO	ALUM. EMERG.
1. Recepción	<10	Alto	NO
2. Pretratamiento- lodos y fermentación	<25	Bajo	NO
3. Maduración	<10	Alto	NO
4. Parque metanizacion	<10	Alto	NO
5. Voluminosos y subproductos	<10	Medio	NO
6. Vestuarios	>25	Bajo	SI
7. Taller	<10	Bajo	NO
8. Oficinas	>25	Bajo	SI
9. Control de accesos	<25	Bajo	NO
10. Depuradora	<25	Bajo	NO

Así pues, requerirán alumbrados de emergencia el sector 7 (Vestuarios) y el sector 9 (Oficinas).

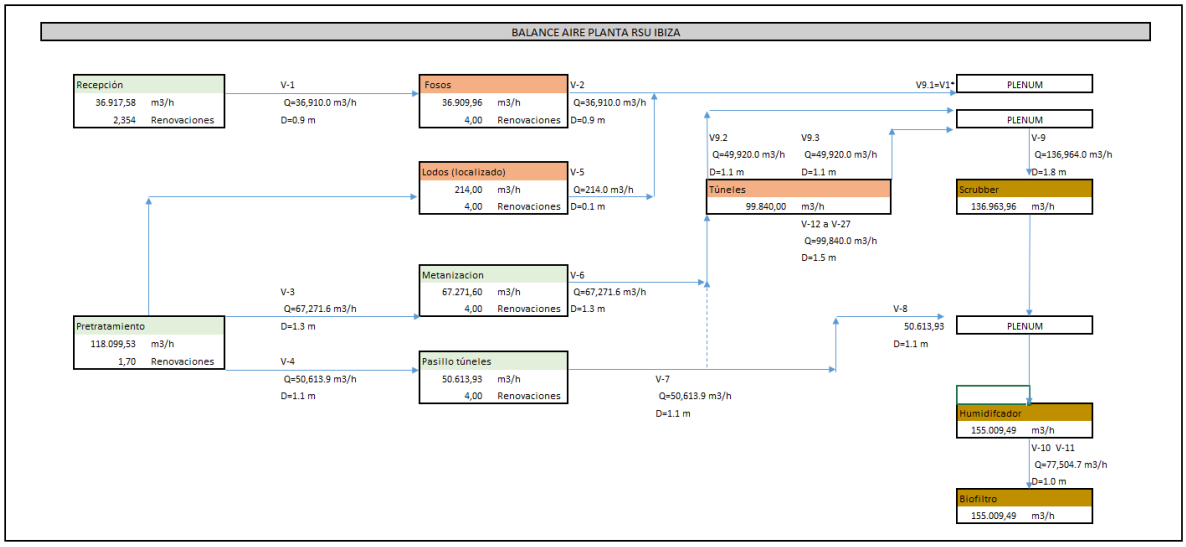
4.1.5. ***Instalación de desodorización***

Se diseña un sistema de aspiración y una posterior depuración del aire, con el fin de evitar las emisiones de aire viciado al exterior de la Planta de Tratamiento de Residuos. El sistema de extracción de aire se basa en la creación de una ligera depresión en el interior de todas las naves, de tal forma que se crea una corriente que arrastra el flujo de aire contaminado por los conductos hacia el biofiltro. El sistema de biofiltración considerado está formado por los siguientes elementos:

- El sistema de extracción de cada una de las naves, consistente por red de conductos y extractores que conducen el aire hasta la ubicación del biofiltro o la recirculación en otras áreas.
- Biofiltro, compuesto por el lecho orgánico.
- Ventiladores centrífugos que recogen el aire de las naves y lo pasan hacia el Biofiltro.
- Lavado ácido mediante un equipo scrubber.
- Sistema pre-humidificador: proporciona la humedad adecuada al gas a tratar y, eventualmente, elimina las partículas presentes en el mismo antes de la entrada del flujo en las correspondientes secciones del biofiltro, es decir se produce el lavado del aire a tratar.
- Pasillo (plenum) de repartición del aire a tratar.
- Contenedores del biofiltro: locales en los que se realiza la biofiltración, en los que se encuentra el material filtrante.

A continuación, se plantea el esquema de funcionamiento de la red planteada como solución para la extracción de aire de la Planta, mediante un balance de aire en el que se muestra el uso del aire de Baja carga odorífera como aire de renovación en zonas de Alta carga odorífera.

El funcionamiento de la red planteada es el siguiente: se ha previsto que el aire de las zonas de Alta carga odorífera se dirija directamente al Tratamiento de aire, pasando por el sistema de Lavado Ácido y Prehumidificador, y posteriormente al biofiltro. Para lo que se utiliza el aire de las zonas de baja carga para renovar el aire de estas zonas.



El diseño de la instalación de aire de la Planta de Tratamiento de Residuos se realiza en función de varios parámetros y criterios:

- Caudal de aire de extracción. Para el cálculo del caudal de aire que se trata en el biofiltro se ha tenido en cuenta las dimensiones de las naves y zonas en las que se realiza la captación de aire contaminado, así como las renovaciones de aire que se debe realizar en cada zona. Observando el balance de aire planteado para el tratamiento del aire se considera que parte del aire de la Planta de Tratamiento de Residuos es de Baja Carga (Recepción y Nave de Pretratamiento) y este se recircula hacia zonas cuya carga odorífera es mayor. El aire de Fosos, nave de Lodos y Túneles de Compostaje es considerado de Alta Carga odorífera, así pues, es el aire que se dirige al Tratamiento de biofiltración.
- Las naves se mantienen en depresión, de tal forma que no aflore aire

contaminado al exterior, realizando una extracción forzada en las naves.

- Se identifican las fuentes de olores y se focaliza la extracción sobre ellas.
- El caudal de aire exterior necesario para realizar las renovaciones de aire penetrará en las naves a través de rejillas de toma de aire exterior colocadas en las fachadas de las naves. La entrada del caudal en las naves se asegura debido a que éstas están en depresión respecto el ambiente exterior. Suponiendo que a través de las puertas y aberturas de las naves entra el 10 % del aire necesario de renovación, las rejillas de toma de aire exterior se dimensionarán para poder tomar el 90% del aire restante de renovación.

Con los criterios anteriores se obtienen los siguientes caudales a depurar en el biofiltro, en función de las renovaciones y de las dimensiones de las naves, teniendo en cuenta que se diferencia entre caudal de aire de alta carga y baja carga odorífera:

Volumen de aire a renovar por cada nave

Aire de nave de recepcion			
Superficie nave	1,445.43	m2	
Altura media nave	10.85	m2	(*)
Volumen nave	15,682.92	m3	
Renovacion	2.35	ren/h	
Volumen a renovar	36,917.58	m3/h	

Aire de nave de Fosos			
Superficie nave	850.46	m2	
Altura media nave	10.85	m2	(*)
Volumen nave	9,227.49	m3	
Renovacion	4.00	ren/h	
Volumen a renovar	36,909.96	m3/h	

Aire nave de pretratamiento			
Superficie nave	5,343.87	m2	
Altura media nave	13.00	m2	(*)
Volumen nave	69,470.31	m3	
Renovacion	1.70	ren/h	
Volumen a renovar	118,099.53	m3/h	

Aire de metanización			
Superficie nave	1,528.90	m2	
Altura media nave	11.00	m2	(*)
Volumen nave	16,817.90	m3	
Renovacion	4.00	ren/h	
Volumen a renovar	67,271.60	m3/h	
(*) contando volumen deltas			

Aire de pasillo túneles			
Superficie nave	1,767.68	m2	
Altura media nave	8.75	m2	(*)
Volumen nave	15,467.20	m3	
Renovacion	4.00	ren/h	
Volumen a renovar	50,613.93	m3/h	
(*) contando volumen deltas			

Aire de tuneles		
Volumen max por túnel	12000	m3/h
Número túneles	16.00	ud
Volumen aire total max	192,000.00	m3/h
Simultaneidad	52%	
Volumen aire total	99,840.00	m3/h

Los ventilados previstos son los siguientes:

Ventiladores	Ud	Tipo	Caudal (m3/h9	Potencia ud (kW)	Potencia (kW)
Ventilador V1	1	Helicoidal	36.909,96	15	15,00
Ventilador V2	1	Helicoidal	36.909,96	15	15,00
Ventilador V3	1	Helicoidal	67.271,60	18,5	18,50
Ventilador V4	1	Helicoidal	50.613,93	15	15,00
Ventilador V5	1	Helicoidal	214,00	0,5	0,50
Ventilador V6	1	Helicoidal	67.271,60	18,5	18,50
Ventilador V7	1	Helicoidal	50.613,93	15	15,00
Ventilador V8	1	Helicoidal	50.613,93	15	15,00
Ventilador V9	1	Centrifugo	136.963,96	90	90,00
Ventilador V9.1	1	Centrifugo	36.909,96	15	15,00
Ventilador V9.2	1	Centrifugo	49.920,00	15	15,00
Ventilador V9.3	1	Centrifugo	49.920,00	15	15,00
Ventilador V10	1	Centrifugo	77.504,75	37	37,00
Ventilador V11	1	Centrifugo	77.504,75	37	37,00
Ventiladores V12-V27	16	Centrifugo	12.000,00	22	352,00

Con estos datos de partida se puede realizar el cálculo del Biofiltro necesario para tratar este caudal de aire. El criterio de diseño que se sigue es la velocidad de filtración, que se mueve típicamente entre 120 m^3/h por m^2 a 150 m^3/h por m^2 y el tiempo de residencia o contacto. Para la obtención de la superficie del Biofiltro se utiliza una ratio de 107,72 m^3/h de aire a tratar por cada m^2 de biofiltro.

Resumen biofiltro		
Volumen total	155,009.49	m3/h
Sup biofiltro real	1,439.00	m2
Ratio real	107.72	m3/h/m2

Las indicaciones de los fabricantes muestran que la altura conveniente del material de relleno debe ser 2 m, como máximo. Para el biofiltro estimado, considerando 40 s de residencia la altura del material filtrante debe ser 1.38 m.

Detalle red de captación y Extracción de aire hacia biofiltro.

Para la extracción del aire de las distintas naves que forman la planta se ha diseñado una red de extracción de aire e impulsión con conductos de polipropileno. El dimensionado de las redes de extracción e impulsión se hace de tal forma que el aire tenga la energía suficiente para vencer las pérdidas de carga que se producen en todo el proceso (pérdidas debidas a la fricción y pérdidas debidas a los accesorios de los conductos, codos, válvulas, cambios de sección...). De acuerdo con el caudal de aire que deba circular por cada tramo de conducto, se calculan las dimensiones de dichos tramos de conducto mediante el método de Rozamiento constante, el cual consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica, teniendo en cuenta las velocidades del aire. La aspiración del aire se realiza mediante unas rejillas situadas y distribuidas en toda la red de conductos.

Los elementos que forman la red son los siguientes:

- CONDUCTOS

Debido a las características del aire a extraer de la Planta de Tratamiento se considera adecuada la instalación de conductos de Polipropileno, ya que se pueden presentar concentraciones de gases como el H_2S y NH_3, que pueden crear importantes problemas de corrosión. El uso de materiales plásticos evita estos posibles problemas.

De acuerdo con el caudal de aire que deba circular por cada tramo de conducto, se calculan las y de tal forma que la velocidad máxima en el conducto no sea superior a 20 m/s, salvo excepciones.

El dimensionado de los conductos se hace de tal forma que el aire tenga la energía suficiente para vencer las pérdidas de carga que se producen en todo el proceso (pérdidas debidas a la fricción y pérdidas debidas a los accesorios de los conductos, codos, válvulas, cambios de sección...). Los conductos calculados para realizar la red de extracción tienen diversas dimensiones, en función del caudal de aire que evacuan, desde diámetro 300 mm hasta diámetro 1.500 mm. La aspiración del aire se realiza mediante unas rejillas situadas y distribuidas en toda la red de conductos.

La red de extracción de aire se dimensiona en función de las distintas particularidades existentes en cada una de las naves que forman la instalación. La distribución de la red de conductos resultante queda reflejada en el plano correspondiente.

El sistema de soporte de los conductos tendrá las dimensiones de los elementos que lo constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder el peso del conducto, así como su propio peso.

Para los soportes verticales de los conductos éstos se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical. La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará en función de las dimensiones de los conductos, cada 8 m, para conductos de hasta 800 mm de diámetro, y cada 4 m, para conductos de diámetros superiores.

Debe instalarse una abertura de acceso o una sección de conductos desmontables adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento o puesta a punto, tal como compuertas cortafuego, o cortahumos, detectores de humos…Igualmente deben instalarse aberturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza. A estos efectos pueden emplearse las aberturas para el acoplamiento a unidades terminales.

- REJILLAS DE ASPIRACIÓN E IMPULSIÓN.

Las rejillas de aspiración e impulsión serán rectangulares distribuidas según plano del proyecto e irán montadas directamente sobre el conducto, dispondrán de regulación de caudal de aspiración.

- REJILLAS DE VENTILACIÓN.

Debido a las consideraciones de diseño tenidas en cuenta para la extracción de aire de la Planta de Tratamiento y las necesidades de renovaciones de aire en cada una de las naves, es necesaria la distribución de rejillas de ventilación instaladas en el cerramiento de las naves.

Las tomas de aire exterior deben estar protegidas de la entrada de agua de lluvia mediante rejas lamas inclinadas a 45º hacia abajo y por una malla con una luz de paso de 5 mm como máximo. Según la normativa se recomienda no superar la velocidad frontal de 5 m/s.

Este tipo de rejillas deben estar compuestas por lamas regulables y desviadoras de la lluvia, de tal forma que se pueda modificar la posición de éstas, procurando que estén más cerradas en la dirección del viento predominante.

- VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Para la limpieza de los conductos de extracción se prevé la instalación de válvulas de mariposa de tal forma que se sectoriza la red de conductos, pudiendo independizar zonas. La disposición de las válvulas queda reflejada en los planos.

También se instalarán válvulas mariposa de regulación en la aspiración de los ventiladores.

- TAPAS DE INSPECCIÓN.

Los conductos suponen un riesgo importante de acumulación de suciedad, con el fin de reducir estos riesgos se han de practicar registros de inspección tal como se indica en la norma UNE-ENV 12097.

Se instalan tapas de inspección en las ramificaciones de la red de conductos de extracción de aire, de tal forma que se pueda acceder a todos los puntos de la instalación.

Estas tapas de inspección deben ser para conductos circulares, adaptables a todos los diámetros. Su instalación se ha de realizar según normativas.

- PASO A TRAVÉS DE ELEMENTOS COMPARTIMENTADORES INCENDIOS.

Según el RITE, “todos los pasos de conductos a través de elementos delimitadores de secciones de incendios, muros o forjados deben estar dotados de compuertas cortafuegos, con RF igual o superior a la del elemento que atraviesa.”

La compuerta se instalará en el interior del elemento separador de manera que cuando la lama o lamas de la compuerta estén cerradas no exista la posibilidad de paso de la llama de incendio y propagación del calor por el elemento delimitador

Todos los componentes de las compuertas deberán estar protegidos frente la corrosión.

En el conducto que acomete a la compuerta del lado del mecanismo se practicará un registro de inspección con las medidas adecuadas para poder realizar las inspecciones y pruebas necesarias de mantenimiento.

Se instalará una compuerta cortafuegos en el paso de la nave de Lodos a la zona de Fosos ya que son sectores de incendios distintos.

- SELECCIÓN DE EXTRACTORES:

Para el dimensionado de los extractores de cada una de las naves de la Planta se han tomado los caudales de aire calculados en función de las renovaciones por hora necesarias en las naves en función del proceso y las pérdidas de carga existentes en la red de conductos hasta el ventilador, debidas a la longitud de los conductos y de las rejillas.

Para la regulación de las variables de las que depende el funcionamiento de los ventiladores se propone la instalación de variadores de velocidad, junto con la colocación de válvulas de mariposa en la aspiración de los ventiladores. Estas válvulas de mariposa deben ser herméticas respecto al exterior, mediante empaquetaduras y

juntas. Las dimensiones de las válvulas dependen de las dimensiones de los conductos.

Cálculo de Conductos.

El cálculo de los conductos se realiza utilizando el programa informático *Procedimientos Uno DAwin: Distribución de Aire*, mediante el método de Rozamiento constante, el cual consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

Equipos Base para la depuración de aire

Biofiltro. Lecho filtrante.

En el sistema propuesto de Biofiltración se trata de hacer circular el aire a tratar a una velocidad adecuada a través del lecho filtrante, para obtener el tiempo de contacto óptimo. Este debe tener la esponjosidad suficiente para permitir la circulación del gas sin presentar una pérdida de carga excesiva, así como la suficiente consistencia para mantener esta estructura durante su vida útil.

Se puede deducir que la elección del lecho filtrante es fundamental, ya que debe tener unas propiedades físicas que le impidan apelmazarse con el tiempo y a la vez determinada naturaleza biológica que contenga y sea capaz de activar los microorganismos y servirles de sustento.

La selección de la biomasa se hace en función de los nutrientes a aportar y con la idea de alargar al máximo la vida útil del lecho filtrante. Éste se agota cuando dan algunas de las circunstancias que le hacen perder sus propiedades fundamentales, (falta de

nutrientes aportados por el aire, exceso de materia inorgánica depositada, apelmazamiento…).

En ciertos casos de condiciones ambientales rigurosas existe la posibilidad de sembrar una capa de hierba superficial en la parte superior del lecho o colocar una capa de corteza de pino con la finalidad de preservar la humedad del mismo y también evitar la formación de malas hierbas, que con sus raíces podrían alterar la homogeneidad y composición del lecho filtrante, y a su vez agotar prematuramente algún nutriente imprescindible.

Se han de colocar elementos de protección interior de paredes y suelo, así como el soporte del lecho filtrante que se fabrica en material sintético reciclado.

La parrilla soporte de la biomasa, con los puntales correspondientes, tiene las siguientes características:

- Material: Polipropileno.
- Espesor 60 mm.
- Superficie útil de paso 15%.
- Resistencia 2.000 kg/m^2.
- Altura de los puntales: 700 mm.

Se dispone de un sistema de riego superficial para mantener la humidificación de las capas superiores de la biomasa.

El material previsto para el lecho filtrante del biofiltro es el siguiente:

Composición	Brezo (100%)	
Densidad aproximada	Material seco:	350 Kg/m^3
	Material húmedo:	550 Kg/m^3
Altura del lecho	1.5 m.	
Capa de corteza de pino	80 mm de espesor.	

Para que un biofiltro llegue a operar en forma eficiente, el medio debe proporcionar un ambiente adecuado que favorezca el crecimiento microbiano y además manteniendo una alta porosidad para permitir que el aire fluya en forma fácil. Las propiedades críticas del material filtrante propuesto son las siguientes:

- Porosidad homogénea del lecho, entre el 40 y el 80%.
- Retención de agua, entre el 40 y un 80 % de masa.
- pH Neutro.
- Alta superficie específica.
- Alta resistencia a la compactación.
- Presencia de nutrientes inorgánicos como N, P, K y S y alta concentración de microorganismos.
- Alto contenido de materia orgánica, entre el 35 y 55 %.

A priori no se tiene conocimiento de la concentración de aire que se puede generar en la Planta, pero considerando una estimación tomada de otras plantas, el resultado de la biofiltración sería el siguiente:

Caudal aire a tratar	Nm^3/h	136.964,00
Concentración NH_3	ppm	40
Concentración H_2S	ppm	40
Concentración olor entrada	uoE/Nm^3	11.610,50
Concentración promedio final olor	uoE /Nm^3	<400
Frecuencia reposición material	años	5
Eficiencia máxima	%	95

Scrubber. Lavado ácido

Según fabricante, se propone la instalación de etapa de lavado ácido, ya que el aire que se extrae de la nave de túneles de compostaje, de lodos y de fosos es considerado de alta carga. Dada la concentración de NH_3 y COV, presentes en el aire de alta carga de olor se ha previsto el tratamiento de esta corriente, en una etapa previa en que, la absorción del gas contaminante se efectúa en contracorriente en el interior del scrubber donde el líquido de lavado es dispersado y uniformemente repartido por medio de distribuidores o pulverizadores de cono lleno, de gran paso, fácilmente desmontables para su revisión o cambio. Con ello se pretende disminuir la concentración de NH_3 y COV y enviar el gas tratado al biofiltro, evitando un exceso de nitrificación de la biomasa. Tras la absorción ácida, el aire es enviado a una torre de preacondicionamiento donde se deja el gas a tratar, en condiciones óptimas de humedad, temperatura y pH, sin partículas de polvo y sin componentes tóxicos que podrían destruir la población de microorganismos, o inhibir su actividad biológica.

La etapa de lavado ácido tiene las siguientes características:

- Material barrera química: Resina estervinilica / fibra de vidrio.
- Material de refuerzo mecánico: Resina ortoftálica/ fibra de vidrio.
- Espesor de construcción: 5 mm.
- Separador de gotas: tipo lámina activas para flujo vertical. Material PVC para la 1ª etapa y polipropileno para la 2ª etapa.

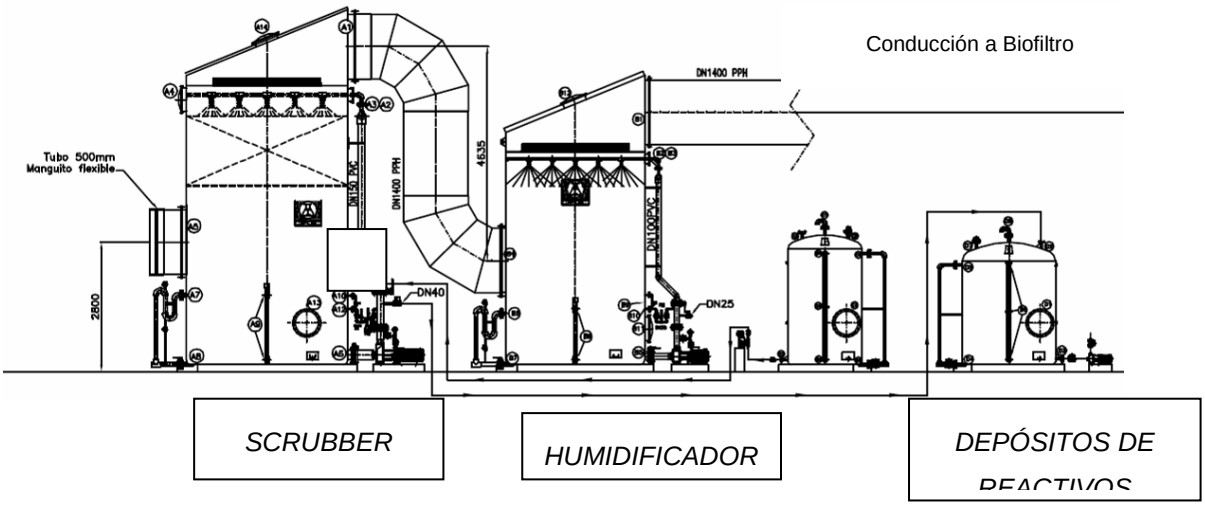
Los depósitos de dosificación del ácido con las siguientes características:

- Material barrera química: Resina estervinilica / fibra de vidrio.
- Material de refuerzo mecánico: Resina ortoftálica/ fibra de vidrio.
- Espesor de construcción: 5 mm.
- Incluye indicadores de nivel

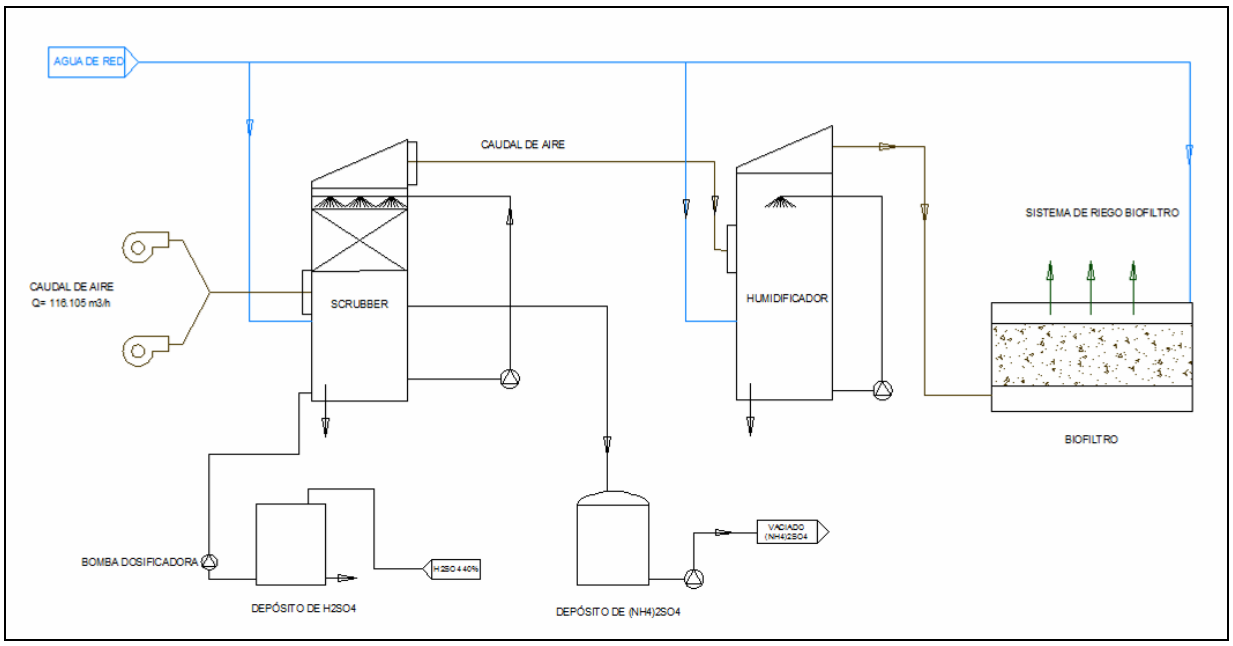
Se ha de construir un depósito de recogida de fluidos generados tras el lavado con ácido (sulfato armónico) fabricado en las mismas condiciones y de las mismas características que los depósitos de dosificación de ácidos.

En el sistema de lavado ácido es necesario bombas centrífugas de recirculación, Bomba dosificadora de ácido, Bombas Centrífuga de transporte de sulfato amónico tal como indica el fabricante.

A continuación, se detalla mediante la figura el sistema descrito con anterioridad:



El diagrama de flujos del sistema previsto es el siguiente:



Prehumidificador.

Tras la absorción ácida, el aire es enviado a una torre de preacondicionamiento donde se deja el gas a tratar, en condiciones óptimas de humedad, temperatura y pH, sin partículas de polvo y sin componentes tóxicos que podrían destruir la población de microorganismos, o inhibir su actividad biológica.

La retención de gotas originadas por el propio sistema de distribución de líquido es efectuada dentro de la torre, mediante un desvesiculador de flujo vertical de láminas, de alta eficiencia y baja pérdida de carga, que evita el arrastre y emisión de gotas a la atmósfera, así como pérdidas de solución de lavado.

El líquido de lavado se mantiene constante en la torre mediante la entrada de agua a través de una electroválvula controlada por un indicador de nivel de 3 contactos. Asimismo, la dosificación de reactivos almacenado en un depósito pulmón, se controla a través del control de pH, y la desconcentración de las sales producidas se controla mediante un medidor de conductividad que actúa sobre la electroválvula colocada en la impulsión de la bomba de recirculación.

Según fabricante, se prevé la instalación de etapas de humidificación previo al paso del aire al biofiltro. Están formadas por torres de humidificación de las siguientes características:

- Material barrera química: Resina estervinilica / fibra de vidrio.
- Material de refuerzo mecánico: Resina ortoftálica/ fibra de vidrio.
- Espesor de construcción: 6 mm.
- Separador de gotas: tipo lámina activas para flujo vertical. Material PVC

Para cada sistema de humidificación es necesaria una bomba centrífuga de polipropileno, potencia aproximada de 11 kW.

4.1.6. Instalación de climatización solar térmica

El Edificio de oficinas tendrá diferentes orientaciones, recayendo su fachada principal al Noroeste. El Edificio de vestuarios tiene cuatro fachadas: al norte, al sur, al este y al oeste.

Quedan excluidos de cualquier tipo de climatización todos aquellos locales que no están normalmente ocupados, tales como salas de máquinas, zonas técnicas, almacenes, escaleras, patinillos y aseos.

En unas oficinas, como es el caso que nos ocupa, las necesidades de confortabilidad de los usuarios se reducen, en general, a demandas de frío y de calor, durante el horario de oficina para los trabajadores de la empresa.

Atendiendo a criterios de uso y racionalización energética, se ha optado por una instalación del tipo de volumen de refrigerante variable (VRV). Se han distinguido tres zonas, una para el Edificio de oficinas, otra para el Edificio de vestuarios y otra para la pasarela.

La cabina del pulpista y la oficina de la nave depuradora, el laboratorio, la sala de control y el despacho de la nave taller se climatizarán mediante un equipo autónomo tipo cassette 1x1.

Cada una de estas zonas dispone de sus unidades exteriores, bomba de calor. Estas unidades son capaces de variar la cantidad de refrigerante que envían a las unidades climatizadoras (interiores) en función de la demanda térmica de los locales climatizados.

Sistema de renovación de aire

Para la renovación de aire de las zonas climatizadas se ha previsto la instalación en la aspiración de cada una de las máquinas de un conducto de toma de aire exterior, provisto de una compuerta de regulación de accionamiento manual, que permitirá regular el caudal de renovación según las condiciones de proyecto.

Se han proyectado un recuperador entálpico para asegurar la calidad del aire interior introducido en las distintas estancias del edificio de oficinas. Así se ahorra gran parte de la energía consumida por la instalación de aire acondicionado, intercambiando la temperatura y la humedad de aire extraído con las del aire exterior que se introduce.

Redes de distribución de aire

El aire tratado en las unidades interiores de conductos será distribuido hasta los locales a climatizar mediante conductos rectangulares de fibra de vidrio Climaver Neto, o conductos de chapa aislados interiormente. El retorno en todos los locales se realizará del mismo modo, a través de conductos de fibra de vidrio tipo Climaver Neto.

Redes de distribución de refrigerante

Para las tuberías que transportan fluido refrigerante se ha utilizado tubería de Cu desoxidada y deshidratada. Dichas tuberías van aisladas exteriormente. A su vez, en los tramos en los que discurre por el exterior, la tubería aislada va recubierta de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

Temperaturas

- Temperatura interior en invierno.

- La temperatura resultante a 1,80 m. del suelo no será superior en 2ºC ni inferior en 4ºC a la temperatura resultante a nivel del suelo.
- La temperatura seca resultante, medida a 1,50 m. del suelo en el centro de los locales estará entre 18ºC y 22ºC.
- En concreto, para el cálculo de las necesidades de calefacción del presente proyecto, se ha tomado como dato de diseño una temperatura interior seca de los locales en invierno de valor: T = 21ºC.

- Temperatura interior en verano.

  - Por efecto del sistema de aire acondicionado, la temperatura seca interior de verano en cualquier local o habitación nunca será inferior a 23ºC.

  - En concreto, para el cálculo de las necesidades de refrigeración del presente proyecto, se ha tomado como dato de diseño una temperatura interior seca de los locales en verano de valor: Ts = 24ºC.

Humedad relativa

La humedad relativa en los locales estará comprendida entre el 30 y el 65%.

En particular, para el cálculo de las necesidades de refrigeración y calefacción del presente proyecto se ha tomado una humedad relativa de diseño del 55 y 40 % respectivamente.

Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades

Se admite un intervalo de tolerancia de +/- 1ºC sobre la temperatura y de +/- 5 % sobre la humedad relativa.

Condiciones exteriores de cálculo.

Se establecen las siguientes condiciones de cálculo para la población de Ibiza.

- Término municipal: Eivissa

- Latitud (grados): 38.92 grados
- Altitud sobre el nivel del mar: 50 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 28.93 °C
- Temperatura húmeda verano: 23.20 °C
- Oscilación media diaria: 8.5 °C
- Oscilación media anual: 27 °C
- Percentil para invierno: 97.5 %
- Temperatura seca en invierno: 6.50 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 5.2 m/s
- Temperatura del terreno: 9.20 °C
- Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
- Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
- Porcentaje cargas debido a la propia instalación: 3 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

En el presente proyecto se han mayorado las cargas de refrigeración y calefacción con un coeficiente de seguridad del 3 %, considerando en este porcentaje englobadas las mayoraciones por orientación e intermitencia.

Para el cálculo de los equipos que componen la instalación de climatización se ha considerado simultaneidad total, ya que se han seleccionado para grupos de locales que presentan el mismo horario de funcionamiento y una orientación similar.

Calculo de los equipos de producción de frío y/o calor

De acuerdo con las necesidades térmicas de cada una de las zonas, que se reflejan en las hojas de cálculo de cargas del correspondiente anejo, se selecciona la maquinaria que cubre dichas necesidades.

Para cada una de estas zonas, se han seleccionado en primer lugar las unidades interiores a partir de la carga de los diferentes locales, y a continuación se ha seleccionado la unidad exterior de producción, partiendo de la premisa que la capacidad total de las unidades interiores conectables a la unidad exterior puede ser hasta del 150 % de ésta.

Se tendrán pues equipos de distintos tamaños, dotación y características, cuyos datos se obtienen de los correspondientes catálogos.

4.1.7. Instalación de recogida de lixiviados

Como planteamiento general, la red de evacuación de lixiviados se encargará de recoger todo fluido generado en el interior de las naves, en los fosos de recepción y en los túneles de fermentación, y conducirlo hasta el depósito de lixiviados que estará ubicado en una zona próxima a los túneles, para utilizarla como riego de en túneles de fermentación.

Se producirán aguas de lixiviados en el interior de las naves, concretamente en: playa y tratamiento de voluminosos, área de recepción, pretratamiento, nave de lodos, en área de maduración, zona de afino, almacén de compost, asimismo, se producirán aguas de lixiviados los fosos de recepción de residuos y en los túneles de fermentación. La red de lixiviados también recogerá, previo tratamiento mediante depuradora Biotrit, las aguas fecales procedentes de aseos y vestuarios de la planta.

Dichas aguas serán conducidas por gravedad hacia la red de evacuación formada por: imbornal sifónico 60x30x50 cm, canaleta con tapa de rejilla galvanizada en zona de afino y cuneta de hormigón de sección triangular ejecutada in situ en nave de maduración, colectores y pozos de diámetro 100 cm, para finalmente llegar hasta un depósito de almacenamiento y bombeo, desde el cual se puede levar el fluido, bien hasta la depuradora por bombeo, bien hasta los túneles de fermentación para riego de la materia orgánica contenida en ellos.

Se dispondrán imbornales sifónicos en el interior de las naves, para la recogida de lixiviados y agua residual de baldeo.

Las conducciones para la red de lixiviados serán a base de tuberías de polietileno de alta densidad de diámetro mínimo 200 mm. Se ha optado poner esta tubería en vez de una de inferior diámetro ya que el fluido que van a transportar puede llevar partículas sólidas.

El caudal de diseño de la red de evacuación de aguas de baldeo corresponde a 28,8 m3/h, caudal máximo de agua para la limpieza de la Planta de Tratamiento de Residuos. Este caudal máximo corresponde a la situación en la que se encuentran tres personas baldeando simultáneamente la instalación. Cabe reseñar que la tubería instalada es capaz de evacuar un caudal de agua superior.

El diámetro mínimo de los colectores de aguas residuales industriales será de 200 mm, material polietileno de alta densidad y pendiente mínima del 1,0 %.

En cuanto a la tipología de la zanja, se ha optado por una zanja con taludes 1:1, apoyando la tubería sobre un lecho de arena compactada de 10 cm de espesor, una primera capa de relleno con arena compactada manualmente hasta 30 cm por encima de la clave del tubo y rellenos con tierras seleccionadas procedentes de la propia excavación y compactadas al 95% del Proctor modificado, hasta la cota de la

explanada. En cuanto a las profundidades de enterramiento, se ha optado por un espesor de relleno mínimo de 0,8 metros.

Los lixiviados de fosos de la nave de pretratamiento se conducirán a un pozo de recogida y se elevarán a la red de lixiviados (se utilizará una bomba piraña para realizar dicha elevación) para terminar en el citado depósito de lixiviados.

El depósito enterrado tendrá 475 m3 de capacidad. Este depósito servirá para almacenar el fluido residual procedente de lixiviados y permitirá su utilización como riego en túneles, dicho depósito ha sido diseñado para almacenar los lixiviados que se generan en la planta durante tres días.

4.1.8. Instalación de aguas pluviales

Instalación de aguas pluviales sucias

La red de evacuación de aguas pluviales potencialmente sucias de la planta recogerá el agua procedente de la superficie de las zonas pavimentadas que no están cubiertas y consistirá en varios colectores de PVC corrugado, diámetros entre 200 y 600 mm, conectados entre sí mediante pozos de registro de hormigón prefabricado de diámetro 100 cm.

En toda la superficie pavimentada exterior de edificios se distribuirán imbornales de tipo sifónico, conectados entre sí mediante conducciones de PVC, con diámetro mínimo de 250 mm y pendiente mínima del 0,5%. Los imbornales se colocarán en el centro de la calzada cada 25m y los pozos de registro cada 50 m.

En cuanto a la tipología de la zanja, se ha optado por una zanja con taludes 1:1, apoyando la tubería sobre un lecho de arena compactada de 10 cm de espesor, una primera capa de relleno con arena compactada manualmente hasta 30 cm por encima de la clave del tubo y rellenos con tierras seleccionadas procedentes de la propia excavación y compactadas al 95% del Proctor modificado, hasta la cota de la explanada. En cuanto a las profundidades de enterramiento, se ha optado por un espesor de relleno mínimo de 0,8 metros.

Los caudales de pluviales potencialmente sucias procedentes de escorrentía en superficies pavimentadas se estiman de la siguiente forma:

- Precipitación media anual: 400 mm/año (Fuente: Instituto Nacional de Meteorología, 2000)
- Superficie total viales y patios: 15.315 m^2
- Coeficiente de escorrentía para viales: 0.85
- Caudal medio anual pluviales limpias: 5.207 m^3/año
- Precipitación máxima en 24 horas, para un periodo de retorno de 25 años: 150 mm/día (Fuente: programa MAXPLU)

Las aguas pluviales potencialmente sucias se almacenarán en una balsa de 2540 m^3. Antes de su vertido en la balsa, se medirá su carga contaminante en una arqueta de control, mediante un medidor automático de carbono orgánico total en continuo. Durante los primeros minutos de un episodio de lluvia, el medidor indicará una mayor carga contaminante, por lo que se accionará la válvula motorizada que dirigirá las aguas hacia la balsa de pluviales sucias. En cuanto el medidor de COT indique un valor de COT permisible (equivalente a una DQO < 125 mg/l), se abrirá la válvula motorizada, conduciendo las aguas hacia la balsa de pluviales limpias.

En la red de evacuación de pluviales potencialmente sucias se construirán una estación de bombeo para elevar el agua y evacuar a la balsa de pluviales sucias, tal y como se ha comentado. Esta estación se situará cerca de la balsa de pluviales limpias (ver planos) y estará compuesta por dos bombas de similares características, actuando una como reserva.

4.1.9. Instalación de aguas pluviales limpias

Las aguas pluviales de cubiertas de edificios se recogerán mediante canalón de chapa galvanizada de sección 300 cm^2. Las bajantes serán de PVC de diámetro 125 mm. La

distribución de las bajantes se ha realizado siguiendo la norma del CTE Documento Básico HS Salubridad, teniendo en cuenta que la superficie máxima de cubierta que vierte a cada tramo de canalón de sección 250 cm^2 es de 480 m^2.

Se instalarán las arquetas a pie de bajante, las cuales se unirán a los colectores mediante tubería de PVC de diámetro exterior igual al de la bajante, es decir, de diámetro de 160 mm, que se unirán al colector o bien mediante conexión a pozo de registro o bien mediante pieza especial tipo injerto pinza ya sea a 45 o 90º.

El diámetro mínimo de los colectores de pluviales será de 200 mm, material PVC y pendiente mínima del 0,5%.

En cuanto a la tipología de la zanja, se ha optado por una zanja con taludes 1:1, apoyando la tubería sobre un lecho de arena compactada de 10 cm de espesor, una primera capa de relleno con arena compactada manualmente hasta 30 cm por encima de la clave del tubo y rellenos con tierras seleccionadas procedentes de la propia excavación y compactadas al 95% del Proctor modificado, hasta la cota de la explanada. En cuanto a las profundidades de enterramiento, se ha optado por un espesor de relleno mínimo de 0,8 metros.

Los caudales de pluviales limpias procedentes de la cubierta de las naves se estiman de la siguiente forma:

- Precipitación media anual: 400 mm/año (Fuente: Instituto Nacional de Meteorología, 2000)
- Superficie total de cubiertas: 26.559 m^2
- Coeficiente de escorrentía para cubiertas: 1
- Caudal medio anual pluviales limpias: 10.623.6 m^3/año
- Precipitación máxima en 24 horas, para un periodo de retorno de 25 años: 150 mm/día (Fuente: programa MAXPLU)

Las aguas pluviales se almacenarán en una balsa de 3.605 m^3, excavada en terrenos naturales, con impermeabilización mediante lámina PEAD y lecho de hormigón, y se

utilizarán para riego de zonas verdes, baldeo de naves y para otros usos que requieran consumo de agua.
La red de evacuación de pluviales limpias evacua por gravedad a la balsa de pluviales limpias, por lo tanto, no se hace necesario la instalación de sistemas de bombeo.

4.1.10. Depuradora

La instalación de depuración, está compuesta por las siguientes partes principales:

• Una biología activa con desnitrificación y nitrificación

• Una ultrafiltración para la separación completa de la biomasa del agua depurada.

• Como tratamiento terciario un sistema de ósmosis inversa para la totalidad del permeado de la ultrafiltración.

Se ha previsto una filtración previa para separación de gruesos (de tamaño superior a 800 micras) con el fin de proteger los equipos. Para evitar dañar los componentes de la instalación, se eliminará de la pequeña corriente procedente de los túneles de compostaje todas aquellas sustancias sedimentables y flotantes (arenas, piedras, bolsas de plástico, corchos, maderas, etc.) que puedan venir del compostaje mediante un sistema eficaz de rejas y trampas desarenadoras en las canalizaciones de recogida de los lixiviados antes de su llegada a la balsa, evitando la sedimentación en las balsas de lixiviado y con ello una formación de lodos en las mismas.

El agua a depurar pretratado biológicamente en el cual se han eliminado en gran medida los compuestos nitrogenados y carbonosos biodegradables se alimenta a las membranas de ósmosis inversa por medio de una bomba de alimentación. Aquí, y con ayuda de una bomba de alta presión se consigue la presión osmótica necesaria para filtrar el permeado. Mediante unas bombas de recirculación se consigue mantener la velocidad necesaria en cada uno de los bloques de membranas. De esta forma en el módulo de filtración se realiza la separación dado que el agua pasa a

través de las membranas sin dificultad. El permeado de este paso se reduce en su contenido en sales y compuestos carbonosos no biodegradables.

La marcha y paro de la instalación se realiza a través de una secuencia automática de arranque en cadena de las distintas bombas de la instalación. La instalación está protegida de forma automática mediante enclavamientos frente a sobrepresiones y modificaciones no deseadas de operación (pH, T, etc..). La limpieza y lavado se lleva a cabo de forma semiautomática mediante secuencias de lavado. Con la dosificación de distintos aditivos en el depósito de lavado se consigue distintos tipos de lavado. La solución de limpieza es introducida por la bomba de lavado en los módulos. Al final del programa de limpieza, se extrae de la instalación la disolución de productos de lavado.

La instalación se compone de las siguientes partes:

• Alimentación a través de una bomba de alimentación

• Filtros protectores y dosificación de antiscalante y ácido

• Presurización a través de una bomba de alta presión

• Bloques Módulos de ósmosis inversa con tubo de presión y bomba de recirculación

• Salida del permeado y concentrado

• Circuito de lavado con tanque de lavado y equipos de dosificación de detergente a través de una bomba de lavado.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Con el fin de seleccionar la opción ambientalmente más viable se han evaluado 4 alternativas posibles para este proyecto.

En cuanto a la **ubicación** de la Planta de Residuos se contempla:

0. No construir en toda la isla ninguna Planta de tratamiento.

1. Ubicar la Planta en otro sitio de la isla.

En cuanto al **diseño constructivo** de la Planta de Residuos se contempla:

2. Construir la Planta en las inmediaciones del actual vertedero de Ca Na Putxa pero sin extraer los residuos existentes en la zona.

3. Construir la Planta en las inmediaciones del actual vertedero de Ca Na Putxa extrayendo los residuos existentes.

A continuación se detallan las características de cada una de las alternativas contempladas y los condicionantes ambientales y técnicos que implican cada una de ellas. Finalmente se justificará ambientalmente la alternativa escogida y que será la realmente evaluada en el presente estudio.

5.1. ALTERNATIVA 0: NO CONSTRUIR PLANTA R.U.

El Real Decreto 1481/2001 establece la necesidad de disminuir la cantidad de residuos que se depositan en vertedero directamente, favoreciendo el reciclado, compostaje y otras formas de valorización de los residuos. Para ello es necesario sin duda alguna la ejecución del proyecto estudiado.

Por otro lado, en el Plan Director de Residuos de Ibiza y Formentera (Artículo 20) se prevé la construcción de una Planta de Triaje de R.U. y tratamiento de materia orgánica, a ubicar en la Isla de Ibiza.

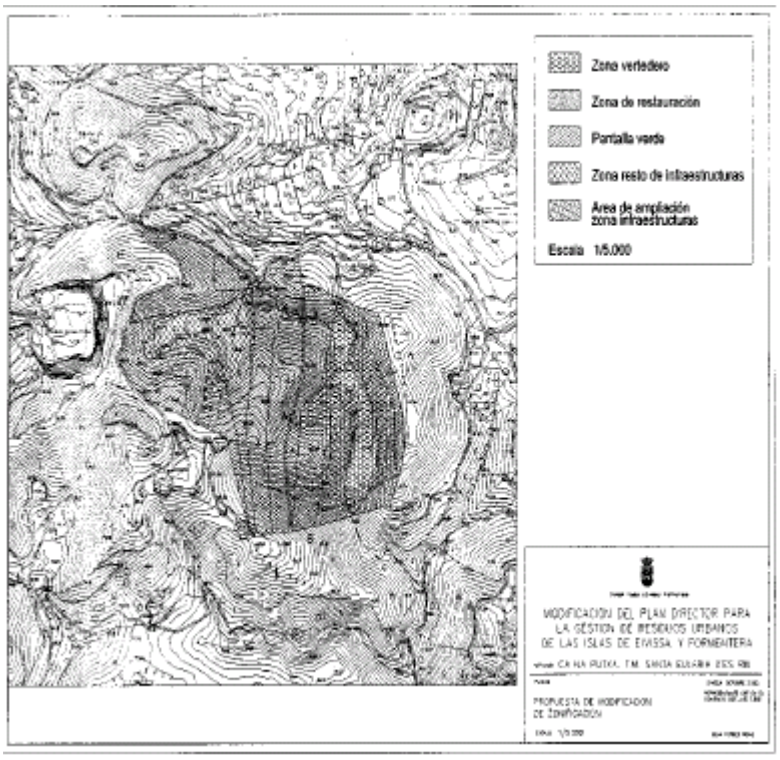
Con estos condicionantes legales se puede concluir como INVIABLE esta alternativa desde el punto de vista ambiental.

5.2. ALTERNATIVA 1: UBICACIÓN DE LA PLANTA EN OTRO LUGAR DE LA ISLA

Respecto a la ubicación de las instalaciones y su justificación, de nuevo es el Plan Director Sectorial para la Gestión de Residuos Urbanos en Ibiza y Formentera (Decret 46/2001, BOIB nº 45 de 14/04/2001) el que en su artículo 20 (Instalaciones de tratamiento) fija los terrenos indicados en el anexo XII de la norma, donde se ubicarán:

- Una planta de selección de envases ligeros y residuos urbanos en masa
- Una planta de mecanización/compostaje para lodos de depuración y fracción orgánica de residuos urbanos
- Un vertedero controlado

Finalmente, hay una modificación de dicho Plan Director Sectorial, en enero de 2004, donde se establecen los límites de actuación que se utilizan en el Proyecto Constructivo para implantar las instalaciones (BOIB nº 22 de 14/02/2004). A continuación se incluye el anexo presentado en dicha modificación.



La isla de Ibiza presenta un territorio reducido, presentando un estatus protegido desde el punto de vista medioambiental una gran superficie del mismo, tanto por Parques Naturales, como LICs o Hábitats de interés para la conservación.

Así pues, los terrenos donde sería viable ambientalmente ubicar el proyecto se ven reducidos. Por otro lado, este tipo de instalaciones, dado el rechazo social que provocan, deben situarse en zonas con visibilidad reducida, algo que se consigue con unas condiciones orográficas adecuadas, normalmente ocupando depresiones, o detrás de elevaciones montañosas. En este caso, la ubicación escogida en el Plan de Residuos cumple bastante bien estas premisas.

La localización en el territorio de las instalaciones para gestión de residuos, instalaciones no deseadas, es un problema de gran importancia práctica y de fuerte contenido ambiental. Al evaluar la localización óptima para un proyecto como el estudiado, se tienen en cuenta varios factores fundamentales: El impacto ambiental, las molestias sobre la población, el coste del terreno y su adaptación y el coste del transporte de los residuos. Este último punto también se relaciona con la población, ya

que es necesario minimizar la cantidad de horas que los camiones de residuos circulan por las distintas vías de comunicación.

Por tanto, la solución adoptada sólo puede afectar a su emplazamiento en esta zona, que presenta una ventaja ambiental importante, y es que se ubica sobre un antiguo vertedero ya clausurado, por lo que no se afectan a vegetación o hábitats de interés, y supone la afección de un entorno ya degradado. Así mismo, su ubicación junto al actual vertedero disminuye el tráfico de camiones, lo cual supone un beneficio social. Esta es la zona en la cual se establece el Proyecto Constructivo y se analiza en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Con estos condicionantes legales, ambientales y sociales, se puede concluir como INVIABLE esta alternativa.

5.3. ALTERNATIVA 2: CONSTRUIR LA PLANTA EN LAS INMEDIACIONES DEL ACTUAL VERTEDERO DE CA NA PUTXA PERO SIN EXTRAER LOS RESIDUOS EXISTENTES EN LA ZONA.

En esta alternativa se plantea la idoneidad de la apertura de un antiguo vertedero ya clausurado, y los perjuicios ambientales que ello podría ocasionar (contaminación, riesgo de explosión por gases acumulados, generación de nuevos residuos).

Desde el punto de vista técnico es necesario **sanear el terreno**, extrayendo los residuos, para asegurar la estabilidad de las nuevas instalaciones a construir. A continuación se explican los conceptos básicos que explican esta decisión:

Los mecanismos que gobiernan el asentamiento de residuos urbanos son complejos debido a la heterogeneidad del residuo, la deformabilidad de sus partículas y el alto índice de huecos presente inicialmente en el relleno.

Los principales mecanismos involucrados en el asentamiento son:

-Compresión física debida a distorsión mecánica, doblado, aplastamiento y reorientación.

-Asentamiento interno debido a la migración de partículas pequeñas dentro de los huecos entre partículas mayores.

-Comportamiento viscoso y fenómenos de consolidación que involucran al esqueleto fibroso y a las partículas de la matriz.

-Asentamiento por descomposición debida a la degradación de los componentes orgánicos.

-Colapso de componentes debidos a cambios fisicoquímicos tales como corrosión, oxidación y degradación de componentes inorgánicos.

Los factores que afectan a la magnitud del asentamiento (bajo el peso propio de la masa de residuos así como el de las sobrecargas) ejercen una fuerte influencia mutua. Estos factores son:

-Densidad o índice de huecos inicial.

-Contenido de materiales descomponibles en el residuo.

-Altura de relleno.

-Historial de esfuerzos (tratamiento durante y después del emplazamiento)

-Nivel y fluctuación de nivel de lixiviados.

-Factores ambientales tales como contenido en humedad, temperatura y gases generados en el vertedero.

Se reconocen tres modos de asentamiento de residuos: consolidación, aplastamiento y compactación:

-Por consolidación se entiende el asentamiento debido a pérdidas de humedad de los materiales saturados depositados recientemente.

-Aplastamiento es el proceso por el que los sólidos orgánicos se descomponen dando sustancias gaseosas (CO2, CH4), lo que se traduce en una pérdida de volumen del vertido.

-Compactación es la reorientación de los sólidos para alcanzar una configuración más densa, debido a la gradual pérdida de rigidez de los sólidos y el deslizamiento de partículas bajo sobrecarga; al parecer, los sólidos de la masa forman inicialmente puentes entre los huecos, pero posteriormente colapsan, y esta es la principal forma de asentamiento de los vertederos.

El asentamiento final del residuo es característicamente irregular. Inicialmente, hay un asiento en un breve plazo desde la deposición, seguido de una compactación secundaria extendida durante un prolongado periodo de tiempo.

La tasa de asentamiento disminuye con el tiempo y con la profundidad; bajo su propio peso, el asiento del residuo varía típicamente entre el 5 % y el 30 % del espesor original, y la mayor parte del mismo se produce en los dos primeros años.

No obstante, en este caso, se trata de un vertedero antiguo que no se clausuró con arcillas ni con lámina de PEAD y sobre el cual se pretende construir, por lo tanto los asentamientos que se puedan producir en este momento serían siempre mayores que los que se puedan producir en un vertedero sellado y revegetado sin edificaciones sobre el mismo.

Es importante destacar pues que la estabilidad del terreno compuesto por los antiguos residuos no se puede asegurar, ya que puede resultar muy variable, dado que depende, como se ha visto anteriormente, de distintos procesos físicos y químicos, y del espesor y tipo de residuos depositados en su momento, factores todos ellos, dada la tipología del vertedero, muy difíciles de conocer. Es por ello que se pretende el saneamiento de la superficie a edificar mediante la extracción de los residuos.

Por otro lado, el antiguo vertedero se diseñó en su día, dada su antigüedad, sin ninguna medida de contención de la contaminación (base impermeable, etc), y se

clausuró también sin ninguna de las garantías aceptables hoy en día y obligatorias al amparo del nuevo marco legislativo.

Se han caracterizado los residuos existentes (ver anejo 3), constatándose que la gran mayoría de ellos son de carácter inerte, por lo que el riesgo de escape de gases acumulados y explosiones es mínimo.

Por todo ello no se puede decir que la opción planteada de no extraer los residuos existentes sea más beneficiosa al medio ambiente que su extracción. Como se verá en la Alternativa 3, el residuo extraído se verterá en el nuevo vertedero controlado, disminuyendo pues la cantidad de vertido incontrolado en el entorno.

Con estos condicionantes técnicos y ambientales se puede concluir como INVIABLE la alternativa considerada.

5.4. ALTERNATIVA 3: CONSTRUIR LA PLANTA EN LAS INMEDIACIONES DEL ACTUAL VERTEDERO DE CA NA PUTXA EXTRAYENDO LOS RESIDUOS EXISTENTES.

Como se ha explicado anteriormente, desde el punto de vista técnico es necesario sanear el terreno, extrayendo los residuos, para asegurar la estabilidad de las nuevas instalaciones a construir, siempre y cuando se demuestre con los ensayos pertinentes que la plataforma de apoyo de las cimentaciones sobre los residuos no es suficiente para soportar las cargas de las naves, edificaciones e infraestructuras que componen el complejo, en cuyo caso se observaría la Alternativa 2.

Se ha redactado un Proyecto de Movimiento de Residuos (ver anejo 3) previo a la construcción de la Planta que se estudia, donde se detallan las actuaciones a realizar. Los residuos se trasladarán al nuevo vertedero controlado, suponiendo un vertido puntual, estando pues al amparo de la AAI de mencionado vertedero, de forma que pueda autorizarse su admisión por parte de la Comisión Balear de Medio Ambiente.

El volumen total a retirar será de 182.176,52 m3. Una vez finalizado el proceso de saneamiento se reforzarán los frentes y taludes resultantes con escolleras o muros de contención donde se considere necesario para garantizar la estabilidad de los mismos.

Por todos los condicionantes mencionados se considera esta alternativa como la más VIABLE desde el punto de vista ambiental.

5.5. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Se han estudiado 4 alternativas para el proyecto de Planta de Triaje de R.U. y Tratamiento de Materia Orgánica de Eivissa y Formentera.

Las alternativas 0 y 1 hacían referencia a la no construcción de la Planta o a una ubicación distinta a Ca na Putxa. La primera se ha descartado debido a los imperativos legales impuestos por el Real Decreto 1481/2001 y Por el Plan Director de Residuos de Eivissa y Formentera, que obligan a la construcción de una instalación de estas características para disminuir el porcentaje de residuo destinado a vertedero mediante el reciclaje, valorización y compostaje del mismo. La segunda alternativa se ha descartado ya que el Plan Director prevé la localización de Ca na Putxa para la instalación estudiada y además ambientalmente es la más viable dado que se sitúa sobre un antiguo vertedero, además de estar contigua al nuevo vertedero. Por todo ello se descarta otra ubicación.

Las alternativas 2 y 3 evaluaban la idoneidad o no de la extracción de los residuos existentes en la ubicación escogida para la nueva instalación. Se concluye que es ambientalmente más beneficiosa la extracción, ya que se elimina del entorno una cantidad de residuo vertido sin control alguno, y además se asegura la estabilidad del terreno para la construcción de la nueva instalación.

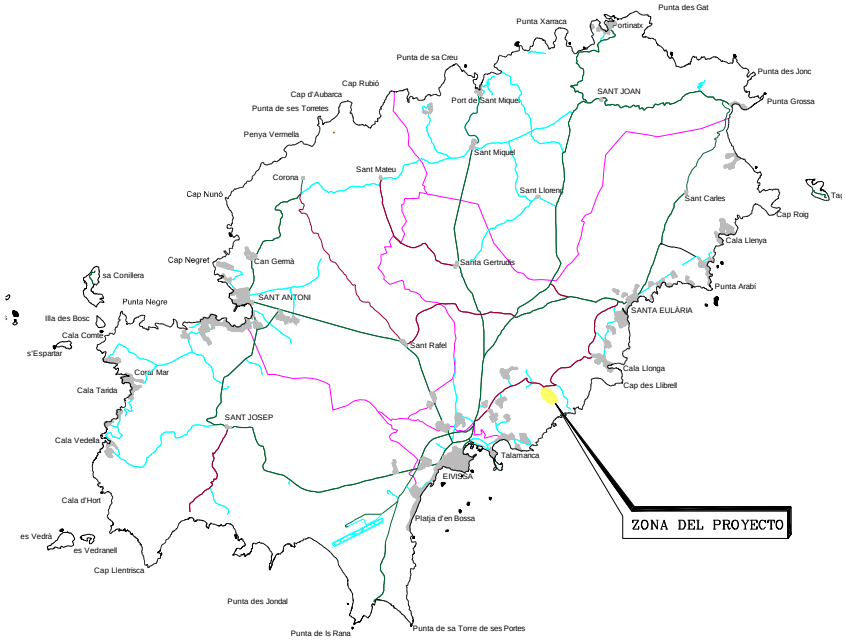
Se elige la **ALTERNATIVA 3: CONSTRUIR LA PLANTA EN LAS INMEDIACIONES DEL ACTUAL VERTEDERO DE CA NA PUTXA EXTRAYENDO LOS RESIDUOS EXISTENTES**, como la mejor opción desde el punto de vista ambiental, y será la que se va a estudiar y evaluar en los siguientes apartados.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. MEDIO FÍSICO

6.1.1. Situación geográfica

El conjunto de instalaciones se encuentra ubicado en el paraje conocido por Canal d'en Rosa, en las inmediaciones de la Serra d'Es Puig.



Está situado al NE de la ciudad d'Eivissa, a unos 6 km en línea recta al noroeste de la ciudad, y se accede desde el punto kilométrico 5,2 de la carretera local de Nuestra Señora de Jesús a Santa Eularia d'es Riu, carretera PMV – 8 1011, del T.M. de Santa Eularia d'es Riu.

El paraje en cuestión muestra una configuración morfológica muy accidentada, con importantes desniveles topográficos. En realidad, es una antigua torrentera,

longitudinalmente limitada por la Serra d'es Puig (200 m) y el Coll de Sa Plana (150 m), desembocando en el Mar Mediterráneo a la altura de Cala S'Estanyol.

En el ANEJO de planos se muestra la localización y el emplazamiento del mismo.

6.1.2. Geología, litología e hidrogeología

6.1.2.1. Geología

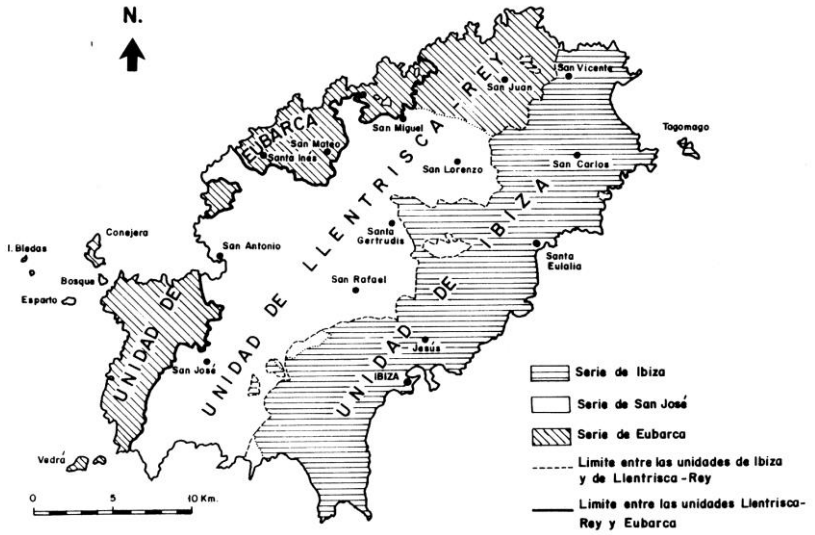
Geológicamente, la zona de las actuaciones se ubica sobre los materiales de la Serie de Ibiza, en la Unidad de Ibiza. Esta unidad presenta un plasmado carácter tectónico, caracterizado por la presencia de pliegues tumbados hacia el NW. El núcleo de los pliegues está constituido por materiales triásicos y del jurásico inferior.

La isla de Ibiza representa la prolongación hacia el NW de las zonas internas del Prebético Meridional del este de las Cordilleras Béticas. Se distinguen tres dominios carbonatados de sedimentación contiguos, mostrando un cambio lateral de facies de pelágicas a neríticas de SE a NW. Estos dominios son:

- Serie de Ibiza
- Serie de San José
- Serie de Eubarca

De igual forma, desde el punto de vista estructural, la isla está formada por una superposición de tres unidades cabalgándose de SE hacia el NW. Estas unidades son:

- Unidad de Ibiza
- Unidad de Llentrisca-Rey
- Unidad de Embarca



ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA ISLA DE IBIZA

La unidad de Ibiza, situada al SE, es la unidad estructuralmente superior, que se encuentra cabalgando a la unidad de Llentrisca – Rey. Esta segunda unidad cabalga a su vez sobre la unidad de Eubarca, considerada ésta como el autóctono relativo de la Isla de Ibiza.

6.1.2.2. Litología

Tienen representación en esta zona los siguientes períodos geológicos: Triásico, Jurásico, Cretácico, Mioceno y Cuaternario.

Dentro del Triásico aparecen el Muschelkalk y el Keuper. El primero está representado por un nivel más antiguo, de dolomías y calizas dolomíticas de color gris a negro, al que le sigue otro de calizas compactas, azul oscuro o negruzco, que se presentan en bancos de 10 a 50 cm. Los principales afloramientos se encuentran en el extremo NO. El Keuper se caracteriza por margas abigarradas, rojas, amarillas, verdes y a veces, negras de escaso espesor. Se encuentra en pequeños afloramientos repartidos por toda la zona Norte estudiada.

Durante el Jurásico se formaron los pisos pertenecientes al Lías-Dogger, Oxfordiense y Kimmerdgiense. El primero está formado por dolomías y calizas dolomíticas, grises, finamente granuladas y masivas. Se encuentra en bancos de escaso espesor, principalmente en la zona sur, junto a la costa. Del Oxfordiense existen muy escasos yacimientos, se caracterizan por niveles de falsas brechas rojas y calizas nodulosas azules. Por último, en el Kimmerdgiense se encuentran calizas compactas, en losas de 10 a 50 cm de espesor, son calizas de color beige oscuro; existen importantes yacimientos al norte de Santa Eulària y al sur de la zona estudiada.

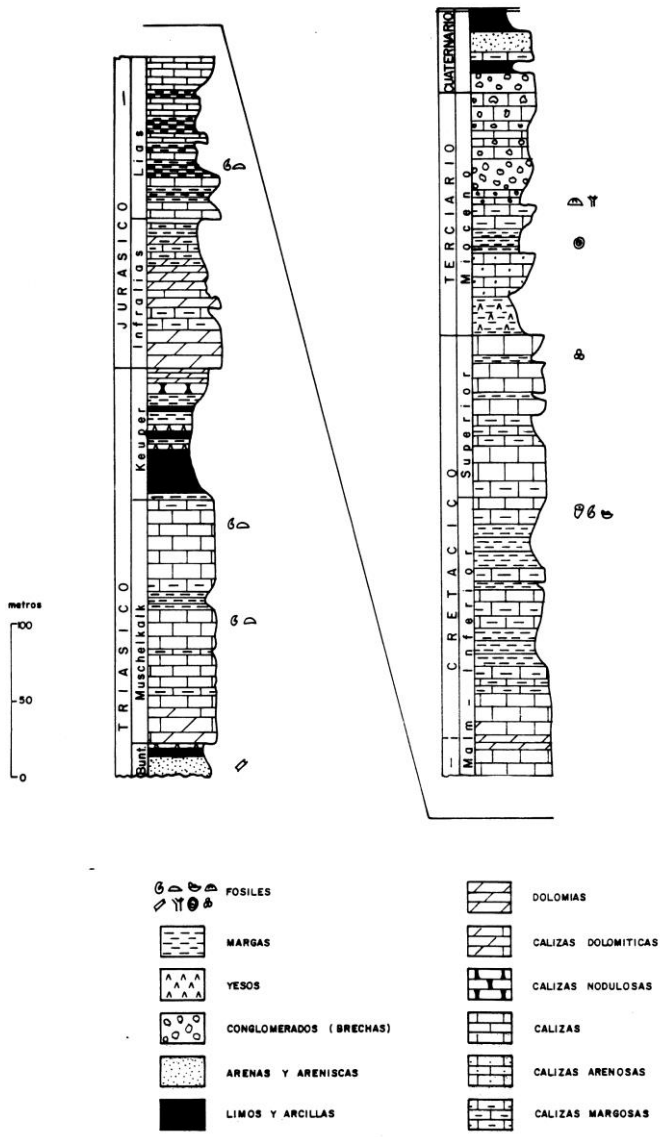
De las tres series señaladas en la Isla, en esta zona sólo aparece la serie de Eivissa, en la que aflora el **Cretácico inferior**-Titónico, formado por margas arenosas, amarillo verdosas y calizas arcillosas, grises, en bancos con espesores de 20 a 50 cm. Se encuentran en pequeños afloramientos en la parte central de la zona estudiada.

El Mioceno inferior, representado por el Burdigaliense, se caracteriza por pudingas masivas y con cantos de calizas y dolomías, microbrechas, de color marrón-amarillento, y margas y calizas arcillosas, amarillas o blanco-amarillentas, que afloran sobre 100 metros de espesor. Existen importantes afloramientos al oeste de la zona, entre Puig de Sa Talaia, en su parte sur, y el río de Santa Eulària, en su parte norte.

Del Cuaternario son casi todas las zonas llanas de la zona. Desde Santa Eulària des Riu a San Juan y de Santa Eulària des Riu a Punta Arabí, se extienden los limos rojo oscuro que alternan con cantos y bloques de calizas, sobre unos 20 m de espesor. Justo al norte Santa Eulària des Riu y en la zona sur existen una corteza que recubre con frecuencia a los limos, cuyo espesor suele variar entre los 10 y 30 cm; su color es ocre, beige o blanco. Junto al Coll de sa Plana existen algunos pequeños depósitos de “marés”; se trata de dunas fósiles constituidas por pequeños granos de caliza aglutinados o cementados entre sí.

En concreto, la plataforma geográfica donde se asienta la explotación tanto del vertedero como de las plantas de tratamiento y triaje está formada por afloramientos rocosos a base de margas arenosas y calizas margosas, de espesor medio

aproximado de 50 m, que les confiere un importante carácter de permeabilidad (Mapa Geológico de la isla de Eivissa, 1:50.000).


metros
100
50
0
TRIASICO
Muschelkalk
Keuper
JURASICO
Infralias
Lias
CRETACICO
Superior
Inferior
TERCIARIO
Mioceno
Mioceno
Mioceno

6.1.2.3. Hidrogeología

Los únicos recursos hídricos explotables en la zona de estudio son las aguas subterráneas de los acuíferos existentes.

La isla de Ibiza presenta una notable complejidad estructural. Desde el punto de vista hidrogeológico constituye un mosaico de acuíferos cuya geometría y mutuas relaciones no son muy bien conocidas. Las unidades hidrogeográficas que se han determinado en el sistema de explotación de la isla de Eivissa son:

20.01 – San Miguel.

20.02 – San Antonio

20.03 – Santa Eulalia

20.04 – San Carlos

20.05 – San José

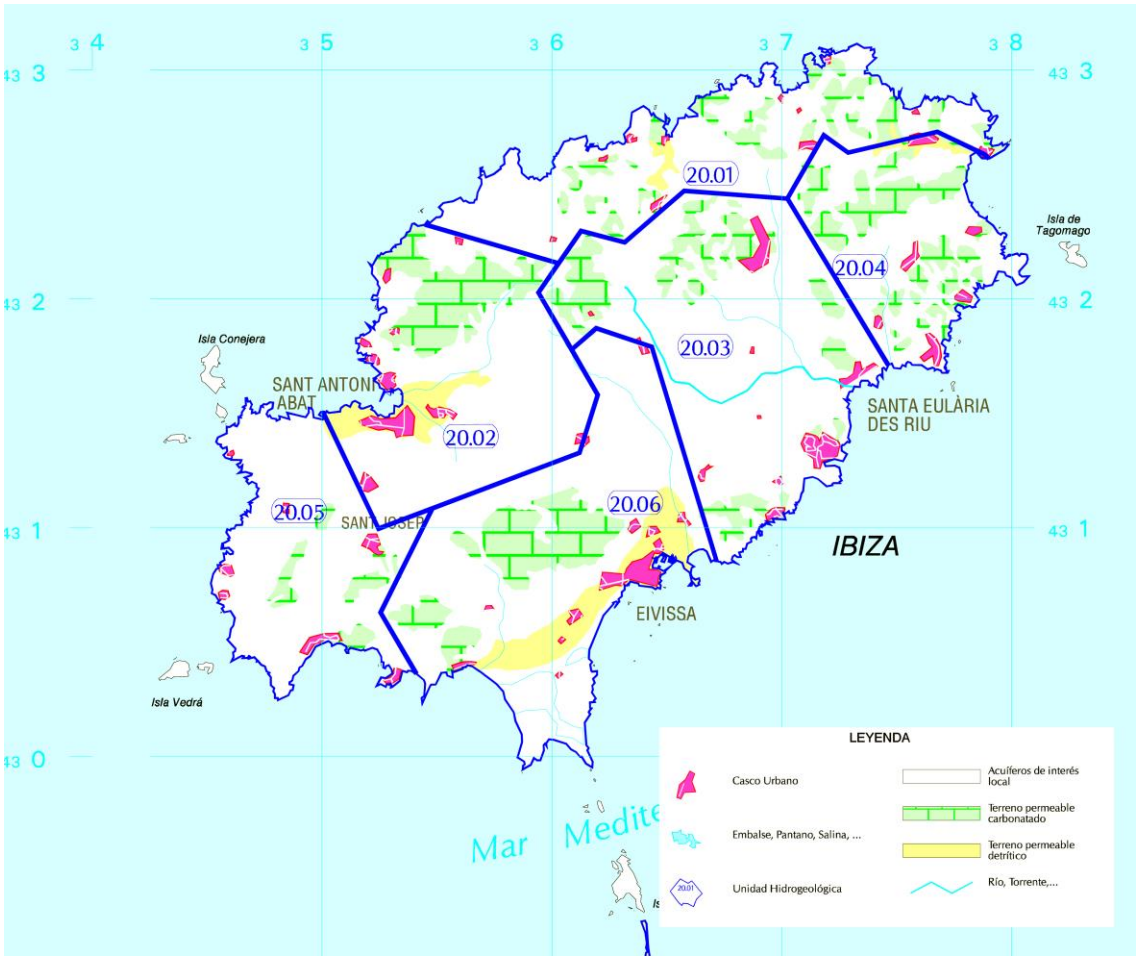
20.06 – Ibiza

Dichas unidades presentan diversos acuíferos, que se distinguen por su capacidad para almacenar y transmitir el agua.

La **unidad hidrogeológica de Santa Eulalia (20 – 03)** es la que corresponde a la zona de estudio. Esta unidad, se sitúa en la parte centro-oriental de la isla de Ibiza. Tiene una extensión total de 126 km^2, de los cuales 68 km^2 están constituidos por terrenos permeables dada la figuración existente.

Limita al norte con la unidad de San Miguel, al este con la unidad de San Carlos y el mar, al oeste con la unidad de San Antonio y al sur con la unidad de San José. Salvo en el límite con el mar, que en algunos sectores es permeable (sobre todo en la zona sur de la unidad), y con la unidad de San Carlos, en donde existe una cierta conexión, los límites con el resto de las unidades, aunque poco conocidos, parecen ser

impermeables debido a la presencia de materiales miocenos, cretácicos y eventualmente del Keuper, aunque la figuración existente crea permeabilidad.



El principal acuífero de la unidad está formado por dolomías, bien del Jurásico, bien del Triásico. El acuífero cuaternario tiene muy poca entidad. Su potencia puede llegar a alcanzar los 200 m. Aflora en la costa más meridional de la unidad, en las cercanías de Santa Eulalia y en el NNO de la unidad. No se tienen datos de los parámetros hidráulicos, pero por su semejanza con otras zonas de la isla, se puede estimar que la transmisividad media es de 500 m^2/ día y el coeficiente de almacenamiento entre 0,01 y 0,02.

El acuífero calcáreo puede ser de régimen libre, o confinado por las margas cretácicas o miocenas. En general los niveles del Trías (Muschelkalk) y del Jurásico forman

acuíferos independientes no relacionados entre sí. La profundidad del nivel depende de la cota del pozo, pero en general se sitúa a más de 30 m. Los intensos bombeos en época estival provocan que el nivel se sitúe a cotas negativas. Este fenómeno no afecta a la calidad del agua en los alrededores de Santa Eulalia, ya que el acuífero está aislado del mar, probablemente por arcillas del Keuper, pero provoca intrusión marina en la costa sur de la unidad.

No se tienen datos de evolución de niveles, pero parece que en el sector de Santa Eulalia, en la década anterior, los niveles sufrieron descensos sistemáticos. En la actualidad parece haber una cierta estabilización. Hay oscilaciones de nivel estacionales no demasiado acusadas.

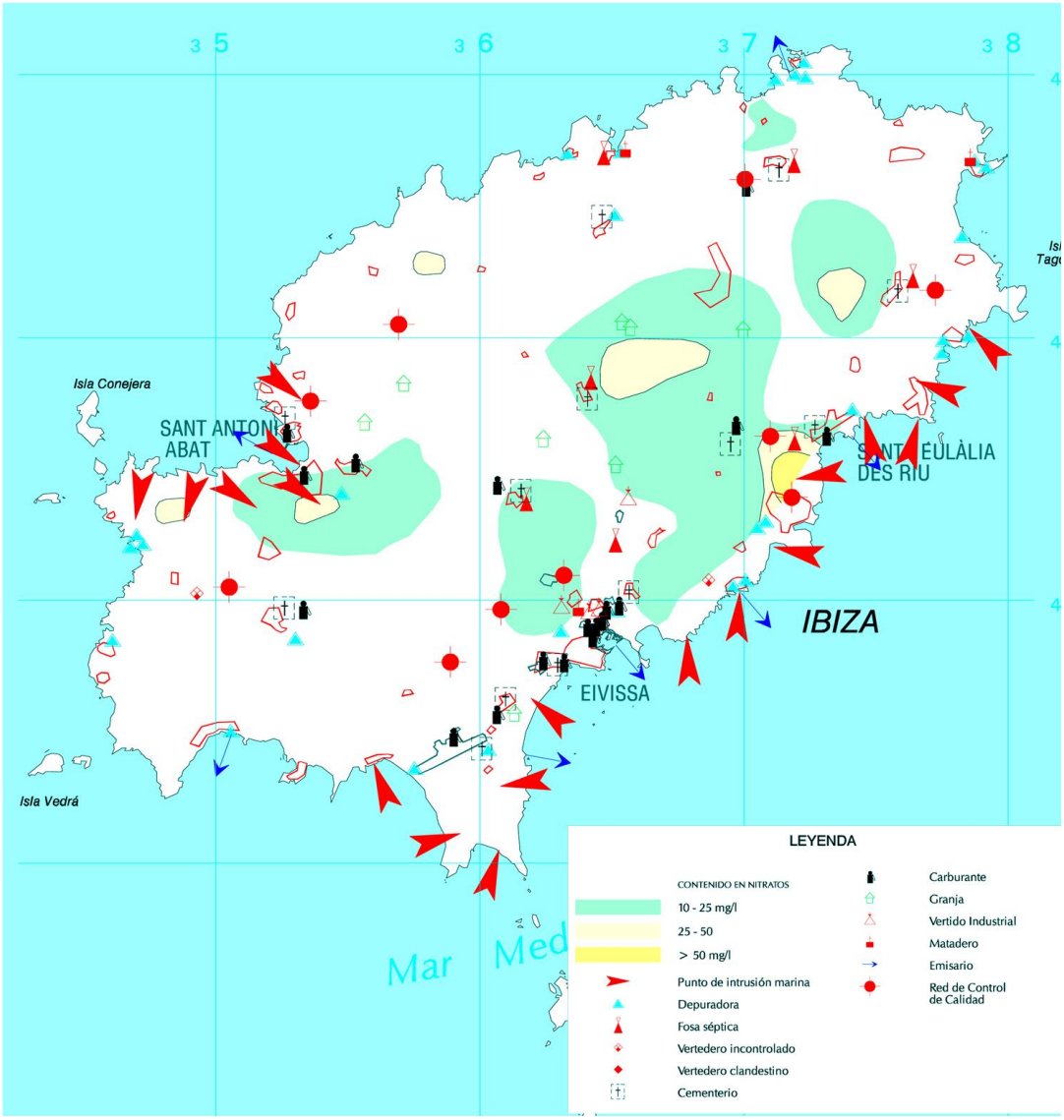
La recarga del acuífero se produce de la siguiente manera:

- Infiltración de la lluvia: 4,4 hm^3/año, que corresponde a un 13% de la lluvia media caída (482 mm/año) sobre los 68 km^2 de materiales permeables.
- Retornos de riego: 0,3 hm^3/año, que corresponde a un 10% del agua utilizada para el regadío de 686 has.
- Entrada subterránea de otras unidades: 0,4 hm^3/año desde la unidad de San Carlos.
- TOTAL ENTRADAS: 5,1 hm^3/año.

La descarga del acuífero se realiza de la siguiente manera:

- Bombeos para abastecimiento: 2 hm^3/año para el abastecimiento, fundamentalmente, de Santa Eulalia y urbanizaciones costeras.
- Bombeos para regadío: 2,7 hm^3/año para el regadío de unas 590 has, ya que parte de las hectáreas se riegan con aguas residuales procedentes de la EDAR de Sta. Eulalia.
- Salida al mar: 0,9 hm^3/ha.
- TOTAL SALIDAS: 5,6 hm^3/ha.

El déficit existente de 0,5 hm^3/ha se cubre mediante intrusión marina.


3 5
3 6
3 7
3 8
Isla Conejera
SANT ANTONI
ABAT
SANT EULÀLIA
DES RIU
IBIZA
EIVISSA
Isla Vedrá
Mar
LEYENDA
CONTENIDO EN NITRATOS
10 - 25 mg/l
25 - 50
> 50 mg/l
Punto de intrusión marina
Depuradora
Fosa séptica
Vertedero incontrolado
Vertedero clandestino
Cementerio
Carburante
Granja
Vertido Industrial
Matadero
Emisario
Red de Control de Calidad

En general el agua es de buena calidad, apta para cualquier uso, salvo en el sector de costa situado al sur de Santa Eulalia, en donde el acuífero está relacionado directamente con el mar. En este sector y debido a los bombeos para abastecimiento, existe una intrusión marina importante con algún punto en donde se superan los 6.000 ppm. de cloruros. No se tienen datos sobre contenidos en nitratos.

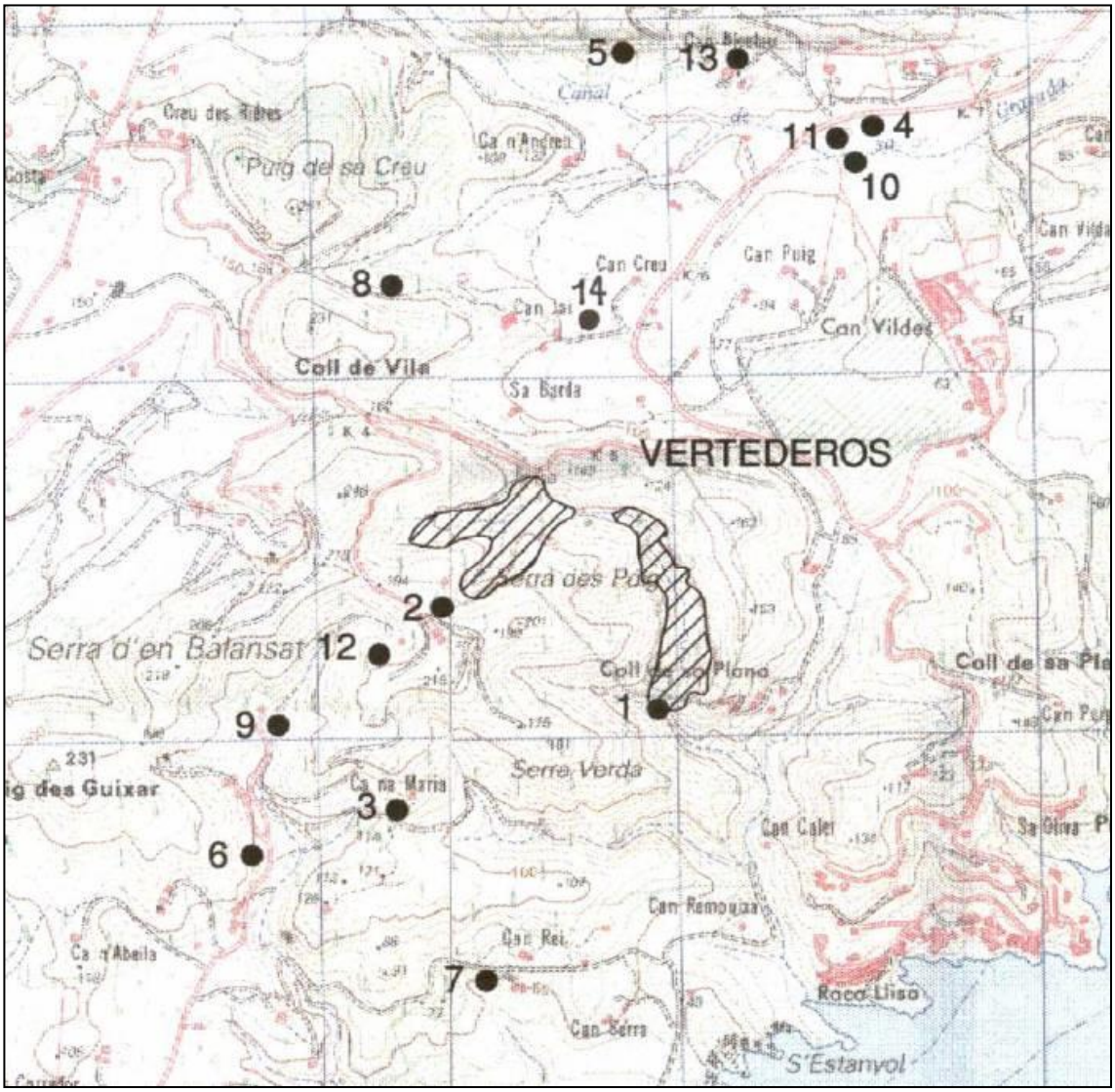
En cuanto a la capacidad de autodepuración de la zona no saturada y de la vulnerabilidad de los acuíferos, en el estudio de focos potenciales de contaminación a las aguas subterráneas de la isla de Ibiza realizado por la Junta d'Aigües de Balears, se inventariaron un total de 18 focos distribuidos de la siguiente manera:

- 5 Estaciones depuradoras de aguas residuales.
- 1 Vertedero de residuos sólidos.
- 1 Vertido industrial.
- 2 Vertidos de núcleos urbanos (fosas sépticas).
- 2 Depósitos de carburantes (gasolineras).
- 3 Cementerios.
- 4 Granjas.

Las captaciones de aguas subterráneas localizadas en lo que podría entenderse como zona de influencia, son un número elevado, alrededor de 20 perforaciones, estando legalizadas 4, según los datos recabados del Servicio Hidráulico de Baleares. Las captaciones se disponen en dos zonas muy diferenciadas: al suroeste del vertedero, zona poco favorable para encontrar recursos hidráulicos, y al noreste del vertedero, en la planicie que se encuentra entre este y Cala Llonga, donde se encuentran el resto de las perforaciones, siendo relativamente fácil encontrar agua al realizar captaciones.

El Estudio Hidrogeológico que se aporta en el Anejo 1, analiza la situación de las aguas subterráneas en el entorno del antiguo vertedero de Roca Llisa, sobre el que se va a

ejecutar el proyecto estudiado. Este estudio data del año 2003, y realiza un inventario de captaciones de agua en el entorno. En este caso se toman datos de 14 puntos de agua, que son los más cercanos al vertedero:



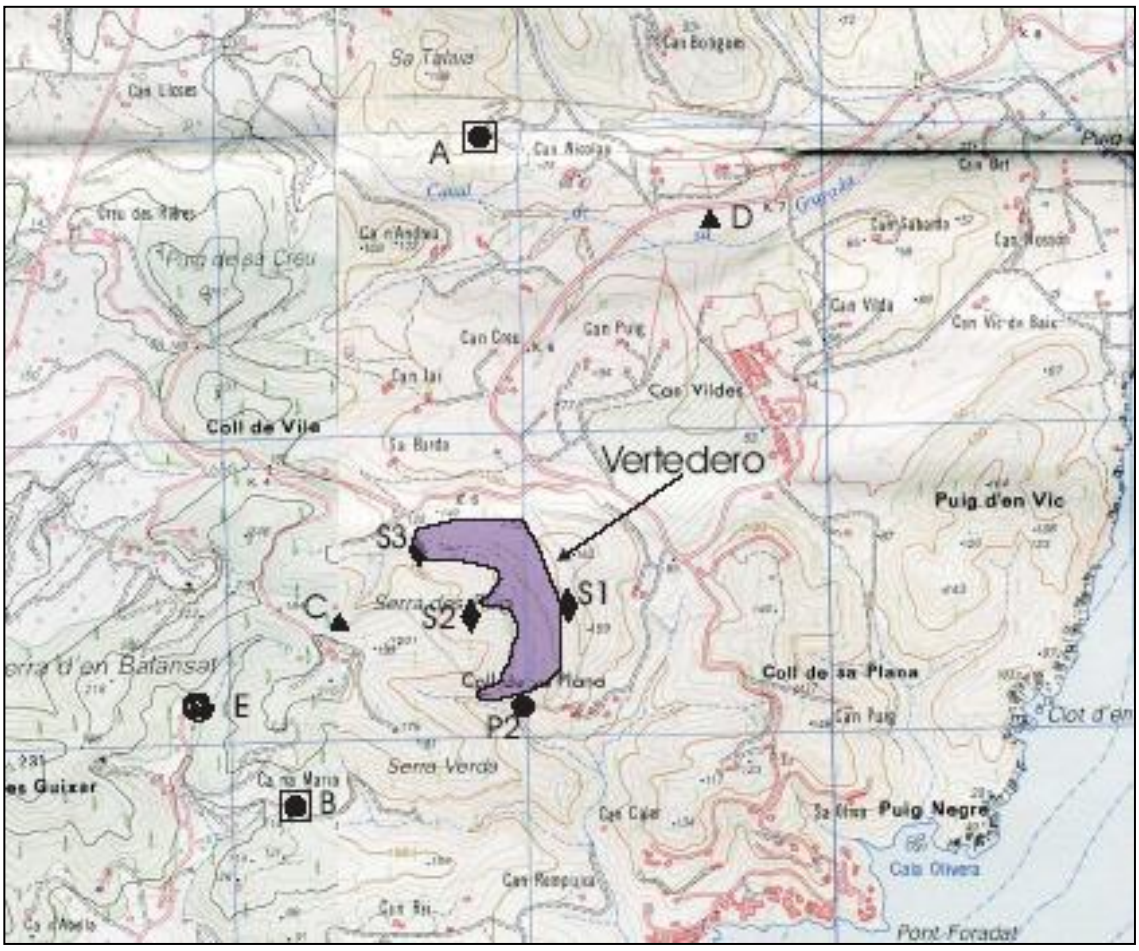
Nº	Diám (mm)	Prof. (m)	Cota (m)	Nivel (m)	Cota agua (m)	Caudal (m3/h)	Uso	Acuífero
1	?	59		56?	+3	?	Vertedero	Lías
2	?	130				?	Industrial	Lías
3	?	140	140	>100		?	-	Lías
4	?	90				20	Abt. Roca Llisa	Malm
5	200	115	105			1.8	Reg.y Dom.	Malm
6	?	113	113			3.6	Doméstico	Lías
7	200	64	54			1.8	Reg.y Dom.	Lías
8	?	190	188			1.8	Reg.y Dom.	Malm
9	190	120?	115	>100		10	Agrícola	Lías
10	?	90				28.8	Abt. Roca Llisa	Malm
11	?	90				10	Abt. Roca Llisa	Malm
12	190	210	200	-		-	Doméstico	Lías
13	?	82	82			1.8	Doméstico	Malm
14	?	90	75	75	0	-	Sin uso	Malm

El Estudio ha escogido 5 de estos puntos (1,2,3,4,5) para analizar sus aguas, ya que son representativos de las distintas zonas acuíferas del entorno, excepto entre el vertedero y el mar, donde no existen sondeos.

Por otro lado, se aporta también en el anejo 1, un Informe Hidrogeológico en el que se estudian en detalle las características hidrogeológicas del entorno del nuevo vertedero de Ca na Putxa, situado justo al lado del proyecto estudiado, así como la posible contaminación por lixiviados de los acuíferos del entorno. Aquí se aportan datos hasta el año 2007.

En el citado Informe se han utilizado datos de 5 captaciones (A, B, C, D y E) para estudiar la posible contaminación por los lixiviados. Por otro lado, el nuevo vertedero utiliza 3 sondeos (S1, S2 y S3) y un pozo (P2), situados en su perímetro, para el control del flujo de los lixiviados en origen.

En la siguiente figura se pueden observar las ubicaciones de los distintos puntos mencionados:



Tal y como se hacía en el anterior estudio se han recogido muestras de captaciones que representan las distintas zonas acuíferas del área estudiada.

Existe una correspondencia entre los puntos analizados en el Estudio de 2003 y en el Informe de 2007:

Correspondencia entre puntos de agua	
Informe 2007	**Estudio 2003**
A	5
B	3
C	2
D	4
E	9
P2	1

Nos centraremos en los datos y conclusiones del Informe de 2007, que es más actual.

Según el Informe, los pozos A, B, C, D y E son pozos particulares de distintos usos; entre ellos, cabe destacar el D, perteneciente al grupo de pozos que abastece la urbanización de Roca Llisa. Los pozos A y D explotan el acuífero jurásico del Malm, menos vulnerable, y están situados aguas arriba del vertedero, y no son afectados por él. Los pozos B,C y E explotan el acuífero liásico, más vulnerable, en régimen libre los pozos B y E ; en el C el Lias se halla confinado por el Malm. El pozo P2 es un pozo penetrante en el acuífero del Lias libre, a pie de vertedero, del que disponemos datos del año 2003. Asimismo se debe destacar que la profundidad del nivel freático en esta zona, que, además de favorecer la autodepuración, dificulta la llegada de contaminantes al acuífero.

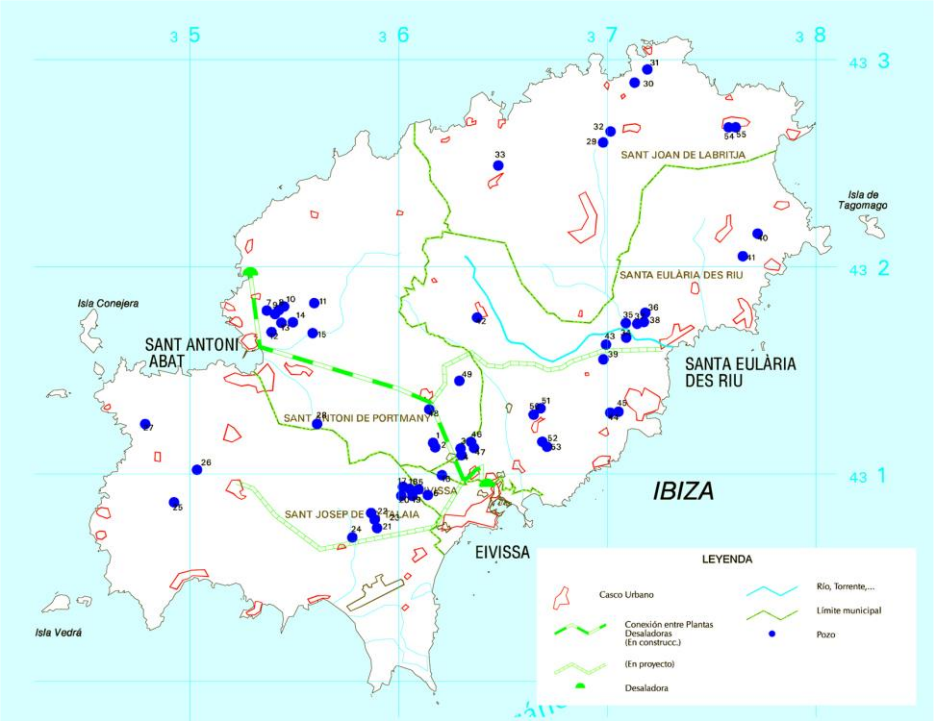
Cabe recordar que además de los posibles efectos producidos por la preexistente masa enterrada de residuos, existe en la zona contaminación del acuífero por intrusión marina, que proporciona elevadas concentraciones de cloruro, sulfato, sodio, magnesio y calcio, y una presencia en la zona de rocas con yesos que pueden proporcionar concentraciones importantes de sulfatos y calcio. Así pues, respecto a los pozos A y D, pertenecientes al acuífero Malm, y situados al NE del vertedero, los resultados confirman la nula afección por lixiviados, previsible por la situación opuesta de los pozos a la dirección y sentido del flujo subterráneo.

El acuífero mesozoico tiene una vulnerabilidad a la contaminación alta cuando aflora. Sin embargo, ningún foco se asienta sobre esta clase de terreno, por lo que la potencialidad de los mismos es media o baja.

Como ya se ha indicado, desde el punto de vista hidrogeológico la zona corresponde a la Unidad Hidrogeológica de Santa Eulària. En la base de la serie se encuentran materiales permeables del Jurásico, dolomías y calizas del Lías, que afloran en una banda a lo largo de la costa entre Jesús y Roca Llisa, y superpuestas, capas tableadas de calizas, calizas margosas y margas del Dogger- Malm. Los primeros constituyen el acuífero principal, muy permeable por fisuración y carstificación y con una trasnmisividad superior a los 200 m^2/día. Las capas calizo-margosas del Malm, sobre las que se asienta el vertedero antiguo son mucho menos permeables.

En contrapartida la abrupta topografía hace que entre el vertedero y el mar los asentamientos habitados son escasos y por tanto prácticamente no se han inventariado pozos. Por otro lado, la proximidad y fácil conexión del acuífero con el mar en esta zona no permite una explotación importante por la intrusión de agua salada que sin duda provocaría.

Por tanto, si bien no hay ni están previstos usos importantes del agua en la zona más vulnerable, el hecho es que existiría un riesgo cierto de contaminación del acuífero, si no se adoptasen medidas correctoras. El Estudio del año 2003 recomienda en todo caso un control máximo de la emisión de lixiviados hacia el acuífero.



Para ampliar la información ver el anejo 1: **Estudios hidrogeológicos.**

6.1.3. Riesgo de Contaminación de Acuíferos

Tal como se ha observado anteriormente en el apartado de Hidrogeología, la zona donde se pretende ubicar el proyecto se sitúa sobre terrenos permeables y sobre un acuífero previamente contaminado por el antiguo vertedero.

La zona estudiada está catalogada como Área de Prevención de Riesgos (APR) de Contaminación de Acuíferos por el Plan Territorial Insular de Eivissa y Formentera. (ver anejo 5)

Dado que el acuífero ya presenta contaminación, el riesgo no se puede considerar como elevado, aunque se deberá tener en cuenta este factor en el diseño de medidas correctoras y en el plan de vigilancia ambiental del presente estudio.

6.1.4. Riesgo de Erosión

La erosión es consecuencia de una serie de factores como la agresividad climática, la erosionabilidad del suelo, la topografía, las prácticas antrópicas y la cobertura vegetal, entre otros. El clima es uno de los factores que en mayor medida afectan a la erosión de los suelos en el área Mediterránea, y en concreto, el valor de la torrencialidad. La influencia de este valor se hace más acusada para algunas zonas como la estudiada, donde la torrencialidad se concentra al final de la época seca, afectando en mayor medida a los suelos más desprotegidos.

En concreto la zona estudiada está catalogada como Área de Prevención de Riesgos (APR) de Erosión por el Plan Territorial Insular de Eivissa y Formentera. (ver anejo 5) La parcela donde se pretende ubicar el proyecto, situada en la cabecera de dos pequeños barrancos, verá modificada su topografía, siendo las pendientes finales en su mayoría suaves, si bien quedarán ciertos taludes de elevada pendiente, que deberán ser objeto de revegetación u otras medidas para evitar su erosión hídrica.

Se puede concluir que el riesgo de erosión en la parcela estudiada es bajo si se adoptan las medidas oportunas.

6.1.5. Riesgo de Incendio

La zona estudiada está catalogada como Área de Prevención de Riesgos (APR) de Incendio por el Plan Territorial Insular de Eivissa y Formentera. (ver anejo 5) La zonificación en detalle se puede observar en el Plano 10.

El riesgo de incendio es alto, debido a la frondosa vegetación arbustiva y arbórea, y a las elevadas pendientes existente, además de las características climáticas propias del mediterráneo.

Para disminuir este riesgo se ha incluido en el proyecto una Instalación de protección contra incendios, destinada a evitar un incendio en el interior de las instalaciones, y su propagación

al exterior. Además se tomarán otras medidas preventivas que se citan en el apartado correspondiente.

6.1.6. Edafología

Los suelos originales se han formado sobre materiales calizos, y no han desarrollado un horizonte superficial relevante. En general, presentan un horizonte superficial poco desarrollado y de escaso espesor, clasificándose como suelos pardo calizos, con contacto lítico a escasos centímetros de profundidad. Su uso es, en general, forestal, dada la escasez de horizonte superficial y con elevada pendiente, aunque en algunos puntos se observan restos de antiguos bancales de cultivo, ya abandonados y colonizados actualmente por vegetación arbustiva con regeneración de pinar.

6.1.7. Aguas superficiales

La zona sobre la que se asienta el actual vertedero es una antigua torrentera, longitudinalmente limitada por la Serra d'es Puig (200 m) y el Coll de Sa Plana (150 m), que desemboca en el Mar Mediterráneo a la altura de Cala S'Estanyol. No existen caudales permanentes, ya que se trata de un barranco típico de zonas mediterráneas, con caudales temporales durante las épocas de fuertes lluvias o tormentas.

En el anejo de planos se muestra la cuenca de vertido y la subcuenca de la zona de las plantas y el vertedero.

6.1.8. Climatología

Estaciones climatológicas

La Red Nacional de Estaciones Climatológicas Completas dispone en Ibiza la Estación Nº 100, situada en el Aeropuerto local, dentro de la zona geográfica conocida por Ses Salines. Los datos geográficos son los siguientes:

Latitud 380º 52' 48'' Norte

Longitud 1º 22'18'' Este

Altitud 11 m sobre el nivel del mar

Con el objetivo de máxima representatividad en los datos climatológicos respecto al área, se ha auxiliado de los datos disponibles en las Estaciones de segundo y tercer orden existentes en las Islas d'Eivissa i Formentera.

Estaciones de segundo orden o termopluviométricas:

Faro Coves Blanques, T.M. Sant Antoni de Portmany
La Sabina, T.M. de Formentera.

Estaciones de tercer orden o pluviométricas:

Santa Eularia d'es Riu, T.M. Santa Eularia d'es Riu
Sant Carles de Peralta, T.M. Santa Eularia d'es Riu
Sant Miquel de Balnsat, T.M. Sant Joan de Llabritja
Faro de la la Mola, T.M. de Formentera

Temperatura

Los parámetros termométricos estudiados se han obtenido a partir de una serie de 16 años, comprendidos entre 1971 y 1986, ambos inclusive, tomados de la estación Nº 100.

Valores absolutos

Temperatura máxima anual: 36,4 ºC el 08/07/82
Temperatura mínima anual: - 0,8 ºC el 16/01/85
Oscilación anual de T. Máximas mensuales: 13,6 ºC
Oscilación anual de T. Mínimas mensuales: 15, ºC

Valores medios

Temperatura media anual: 17,5 ºC
Temperatura media anual de máximas: 22,3 ºC
Temperatura media anual de mínimas: 13,65 ºC

Oscilación anual media: 7,5 ºC

En la evaluación global climatológica de la zona se ha tenido en cuenta que estos parámetros termométricos obedecen a una situación topográfica de 11 m sobre el nivel del mar y, por lo tanto, sufrirán variaciones según un gradiente vertical de 0,55 ºC.

Humedad atmosférica

La humedad atmosférica o cantidad de vapor de agua contenido en el aire se ha estimado a partir del parámetro humedad relativa, expresado en tanto por ciento, y obtenido sobre la misma serie de datos anteriores.

- H.R. máxima mensual: 74,25 % en Diciembre
- H.R. mínima mensual: 66,13 % en Julio

El carácter de insularidad reinante en la isla d'Eivissa hace que la humedad relativa sea elevada y constante a lo largo de todo el año.

Precipitación

Los parámetros pluviométricos estudiados se han obtenido sobre los datos disponibles en la misma serie de años anteriores.

Valores absolutos

Precipitación máxima anual: 719,7 mm
Precipitación mínima anual: 195, 5 mm
Precipitación máxima mensual: 189,9 mm en Octubre
Precipitación mínima mensual: 0,0 mm en varios meses
Precipitación máxima en 24 h.: 130,4 mm en Septiembre

Otros valores

Número medio anual de días de lluvia: 89,62
Número medio anual de días de granizo: 1,8

Número medio anual de días de nieve: 0, 38

EVAPOTRANSPIRACIÓN. BALANCE HÍDRICO SERIE DE 15 AÑOS

MES	ETP	P	VR	R	ETR	F	EX	D
E	24,48	36,30	11,82	56,96	24,48			
F	27,97	31,69	3,72	60,68	27,97			
M	34,91	41,18	6,27	66,95	34,91			
A	47,29	39,52	-7,77	59,18	47,29			
M	74,91	25,28	-49.63	9,55	74,91	23,99	90,96	
J	114,95	14,44	-9,55		23,99	130,52		
J	1114,02	13,50			13,50	11,12		
A	140,89	29,77			29,77	66,18		
S	110,45	44,27			44,27	1,21		
O	69,98	68,77			68,77			
N	41,33	56,00	14,67	14,67	41,30			
D	28,78	59,25	30,47	45,14	28,78			
AÑO	859,96	459,97				399,99		

ETP: Evapotranspiración Potencial
ETR: Evapotranspiración Real
P: Pluviometría
R: Reserva
VR: Variación de la reserva
F: Falta de Agua
E: Exceso de agua
D: Desagüe

Insolación

Se entiende por insolación como el número de horas de sol en una determinada unidad de tiempo. Los parámetros estudiados se han obtenido a partir de la serie de 16 años comprendidos entre 1962 y 1976, ambos exclusive, registrados en la Estación del Aeropuerto d'Eivissa.

- Insolación media anual: 2.727 horas 45 minutos
- Insolación media absoluta: 7 horas 3 minutos
- Insolación máxima en 24 horas: 13 horas 2 minutos

Radiación

El factor radiación se ha estimado según el concepto de radiación solar a nivel del suelo, expresado en cal/cm^2·día y calculado mediante la expresión matemática siguiente:

$R = R_A (0,29 \cos X – 0,54 n/N)$.

Donde:

R_A es la radiación global extraterrestre; (cal/cm^2·día)

X es la latitud geográfica de la Estación; 38º 52’48’’

N es el número de horas de insolación efectiva

N es el número de horas de insolación máxima; (horas/día)

Durante el mes de Diciembre, la insolación es mínima (167,39 cal/cm^2·día), mientras que en el mes de julio se obtiene la máxima insolación (599,32 cal/cm^2·día).

Viento

Para su estación se ha considerado el viento como aire en movimiento horizontal, prescindiendo de la componente vertical. La serie de años manejada es de 22, comprendidos entre 1961 y 1980, ambos inclusive. Los parámetros obtenidos a partir de la serie son:

VIENTO DOMINANTE	FREC. MEDIA ANUAL %	VELOCIDAD MEDIA ANUAL
N	8,30	12,50
NE	10,00	14,60
E	20,10	17,8
Se	5,80	14,20
S	4,50	14,00
SW	21,20	16,90
W	13,30	21,30
NW	6,00	19,20

- Velocidad MEDIA anual: 16,9 Km/h
- Número de días media anual en calma: 10,80

Clasificaciones climáticas

Clasificación de Papadakis

En función del régimen térmico: SUBTROPICAL SEMICÁLIDO (Su).

Tipo de invierno: CITRUS (Cj).
Tipo de verano: ALGODÓN MENOS CÁLIDO (G).

EN FUNCIÓN DEL RÉGIMEN DE HUMEDAD: MEDITERRÁNEO SECO (ME).

TIPO CLIMÁTICO: MEDITERRÁNEO SUBTROPICAL (SU, ME).

Clasificación de Thornthwaite

Según el índice de humedad: Ih –27,91, el tipo climático es SEMIÁRIDO (D).

Según la eficacia térmica: ETP = 85,996 cm, el tipo climático es MESOTÉRMICO (b'3).

Según la variación estacional de la humedad y con un índice de exceso de 0,00, el tipo climático es "Pequeño O ningún exceso de agua" (d).

Según las necesidades de agua en verano Nv = 46,50 % (a') .

La clasificación climática es: DB'$_3$da'.

Clasificación de Lang

Indice de Lang = 26,27

Clasificación climática: PAISES SECOS MEDITERRÁNEOS

Clasificación de Martonne

Índice de MARTONNE = 16,72.

Clasificación climática: PAÍSES SECOS MEDITERRÁNEOS.

Clasificación UNESCO – FAO

Temperatura media del mes más frío, T1 = 11,58 ºC, la clasificación climática es: TEMPLADO CÁLIDO.

Temperatura media de las mínimas del mes más frío, T2 = 7,93 ºC, la clasificación climática es: INVIERNO CÁLIDO.

Período seco de seis meses y un índice Xerotérmico, X = 92,674; la clasificación climática es: MESO – MEDITERRÁNEO ACENTUADO.

Los valores de los parámetros propuestos muestran unas oscilaciones suaves, tanto entre las temperaturas máximas anuales (13,6 ºC) como en las temperaturas mínimas anuales (7,5ºC). Los valores extremos anuales son de 36,4ºC a 0,8 ºC, mientras que el valor medio anual fue de 17,5 ºC. Estos valores presuponen un régimen termométrico no extremado con una uniformidad estacional notable.

El acentuado carácter de insularidad reinante en la isla d'Eivissa hace que los valores alcanzados por la humedad relativa sean elevados y con pocas variaciones a lo largo del

año. La máxima media obtenida en el año fue de 74,25 % durante el mes de Diciembre, mientras que la mínima fue de 66,13 % durante el mes de Julio, con una oscilación anual máxima de 8,12 %.

Los valores registrados en los diferentes parámetros del factor precipitación muestra una situación muy diferente a la observada en los dos casos anteriores. Se ha podido apreciar que la precipitación media anual (460 mm) no responde a una situación hídrica estable, puesto que la precipitación máxima anual detectada fue de 720 mm y la mínima de 196 mm. Esta falta de uniformidad en las precipitaciones, con acusadas puntas anuales, persiste al observar los valores extremos mensuales. La precipitación máxima caída en un mes fue de 190 mm, mientras que durante varios meses fue nula. Por último, y como dato más extremo, se apreció una precipitación máxima durante 24 h. de 130 mm.

Esta distribución hídrica apunta hacia situaciones de alto riesgo de inundaciones y avenidas de aguas torrenciales, que en el caso de la zona en estudio pueden tener consecuencias importantes en cuanto a la producción de lixiviados y arrastre de residuos sólidos urbanos.

La situación eólica de la zona presenta una notoria dominancia en la dirección de los vientos, siendo el SW la dirección más frecuente.

CUADRO DE TEMPERATURAS. ESTACIÓN: AEROPUERTO DE IBIZA SERIE 1971-1986.

MES	TEMPERATURA MÁXIMA	TEMPERATURA MÍNIMA	T MEDIAS MÁXIMAS	T MEDIAS MÍNIMAS	T. MEDIAS MEDIAS
ENE	23,80	- 0,80	15,23	7,93	11,58
FEB	22,80	0,20	15,49	8,26	11,88
MARZ	25,00	1,00	16,51	8,82	12,67
ABR	25,60	3,80	18,29	10,48	14,12
MAY	28,40	7,00	21,40	13,64	17,51
JUN	32,60	10,00	25,68	17,53	21,59
JUL	36,40	14,00	29,03	20,38	24,72
AGO	35,80	15,00	29,37	21,23	25,31
SEP	32,20	11,40	27,36	19,16	23,26
OCT	31,00	7,00	23,08	15,44	19,28
NOV	27,20	2,20	18,99	11,54	15,27
DIC	23,00	2,40	16,32	9,41	12,87

HUMEDAD RELATIVA. ESTACIÓN: AEROPUERTO DE IBIZA. SERIE: 1971-1986

MES	% HR
ENERO	73,50 %
FEBRERO	71,81 %
MARZO	70,69 %
ABRIL	70,31 %
MAYO	70,19 %
JUNIO	68,00%
JULIO	66,13 %
AGOSTO	69,19 %
SEPTIEMBRE	70,69 %
OCTUBRE	72,44 %
NOVIEMBRE	3,63 %
DICIEMBRE	74,25 %

PRECIPITACIONES. ESTACIÓN: SANT CARLES DE PERALTA. SERIE 1969-76.

MESES	PRECIPITACIÓN	LLUVIA MÁXIMA EN 24 H.	MEDIA Nº DÍAS DE LLUVIA
ENERO	40,9	23,6	7
FEBRERO	25,7	9,5	6
MARZO	71,5	23,2	8
ABRIL	48,3	21,0	7
MAYO	20,1	9,5	4
JUNIO	20,4	11,2	5
JULIO	1,9	1,7	1
AGOSTO	25,9	18,3	3
SEPTIEMBRE	55,4	32,0	5
OCTUBRE	102,8	52,0	8
NOVIEMBRE	60,7	24,5	7
DICIEMBRE	104,5	31,4	12
AÑO MEDIO	578,1		73

PRECIPITACIONES. ESTACIÓN: SANTA EULARIA D'ES RIU (IBIZA). SERIE 1969-1976.

MESES	PRECIPITACIÓN	LLUVIA MÁXIMA 24 H	MEDIA Nº DÍAS DE LLUVIA
ENERO	38,4	19,5	7
FEBRERO	29,5	13,2	6
MARZO	56,2	23,7	8
ABRIL	47,4	19,7	7
MAYO	14,9	6,7	5
JUNIO	13,5	8,3	4
JULIO	1,3	1,3	1
AGOSTO	30,7	18,0	3
SEPTIEMBRE	52,5	28,7	4
OCTUBRE	87,3	43,7	7
NOVIEMBRE	47,7	17,1	6
DICIEMBRE	104,8	35,4	10
AÑO MEDIO	124,2		35

PRECIPITACIONES. ESTACIÓN: AEROPUERTO IBIZA SANTA EULARIA D'ES RIU (IBIZA). SERIE 1971-1986.

MESES	P. MÁXIMA MENSUAL	P. MÍNIMA MENSUAL	LLUVIA MÁXIMA 24 HORAS	MEDIA Nº DÍAS LLUVIA
ENERO	13,40	0	56,20	36,30
FEBRERO	97,50	0	28,20	31,69
MARZO	122,00	0	85,30	41,18
ABRIL	110,40	1	63,30	39,52
MAYO	72,10	0	45,30	25,28
JUNIO	46,00	0	22,10	14,44
JULIO	77,80	0	77,30	13,50
AGOSTO	96,90	0	78,00	29,77
SEPTIEMBRE	167,00	0	130.40	44,27
OCTUBRE	189,90	0,6	129,40	68,77
NOVIEMBRE	170,70	0,8	36,30	56,00
DICIEMBRE	169,40	0,2	118,0	59,25

PRECIPITACIONES. ESTACIÓN: AEROPUERTO IBIZA SANTA EULARIA D'ES RIU (IBIZA). SERIE 1971-1986 (CONTINUACIÓN).

MESES	Nº DÍAS LLUVIA	Nº DÍAS GRANIZO	Nº DÍAS DE NIEVE
ENERO	8,31	0,06	0,19
FEBRERO	9,25	0,13	0,19
MARZO	9,31	0,25	0
ABRIL	9,56	0,25	0
MAYO	7,31	0,19	0
JUNIO	4,38	0,13	0
JULIO	2	0	0
AGOSTO	3,56	0,19	0
SEPTIEMBRE	6,94	0,13	0
OCTUBRE	9,06	0,13	0
NOVIEMBRE	9,69	0,19	0
DICIEMBRE	10,25	0,13	0
ANUAL	89,62	1,80	0,38

INSOLACIÓN. ESTACIÓN: AEROPUERTO IBIZA. SERIE 1962-1976

MESES	TOTAL HORAS MINUTOS	MEDIA ABSOLUTA HORAS MINUTOS	MÁXIMA EN 24 H
ENERO	168 –10	5 –2	9 –4
FEBRERO	182 –11	6 –9	10 –1
MARZO	190 –00	6 –0	10 –0
ABRIL	204 –11	7 –0	12 –0
MAYO	291 –04	9 –0	13 –3
JUNIO	313 –02	10 –3	13 –6
JULIO	348 –06	11 –5	13 –2
AGOSTO	297 –02	9 –4	12 –2
SEPTIEMBRE	228 –02	7 –3	11 –1
OCTUBRE	200 –06	6 –5	9 –2
NOVIEMBRE	169 –01	5 –1	9 –1
DICIEMBRE	137 –00	4 –4	8 –5

6.1.9. Vegetación

Eivissa pertenece al dominio de la maquia de coscoja y aligustre (*Cneoro-Pistacietum lentisci*), pero las zonas más elevadas, ligeramente más húmedas pero edáficamente más pobres, pertenecen al dominio de una pineda de pino blanco (*Pinus halepensis*).

Comunidades Vegetales Actuales

La zona de estudio presenta una vegetación típicamente mediterránea, de tipo forestal. Se han caracterizado diferentes tipos de comunidades, que principalmente son:

1) Pinar denso de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y estrato arbustivo de romero con brezo (*Rosmarinio – Ericion*). Este tipo de vegetación se localiza en las pendientes orientadas al norte, en las zonas de umbría, con más humedad. Se trata de un bosque denso con un importante estrato arbustivo, que a veces lo hace impenetrable. Otras especies que aparecen en esta formación son: sabina negra (*Juniperus phoenicea*) cadac o enebro (*Juniperus oxycedrus*), y *Retama sphaerocarpa*. También hay presencia de aulaga espinosa (*Calicotome spinosa*).

2) Pinar aclarado de pino carrasco (*Pinus halepensis)* con estrato arbustivo aclarado de romero con brezo (*Anthyllido – Teucrietum majorici orobanchetosum latisquamae*). También denominada brolla arbolada de romero y brezo. Esta asociación se localiza en las pendientes en solana, y presenta un tipo de vegetación muy parecido al anterior pro de aspecto menos denso. Ocupa la mayor parte de la zona de estudio (costas altas y suelo pedregoso).

3) En las zonas más sombrías y con suelos húmedos, se encuentra maquia de coscoja (*Quercus coccifera*), y brezo (*Erica multiflora*).

4) También se encuentran formaciones de maquias ricas en pino blanco, pero en menor superficie que las formaciones anteriores.

Para la determinación de la composición florística presente en la zona, se ha seguido el procedimiento de identificación “a priori” de las diversas zonas de vegetación, mediante

trabajos de fotointerpretación, utilizando fotografías aéreas de la zona a escala 1: 1.000, y posteriormente, realizando muestreos de campo.

A partir de los trabajos de campo realizados sobre las parcelas de muestreo, se ha confeccionado una lista de especies vegetales presentes en la zona. Las especies vegetales identificadas se han agrupado en tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

La composición florística inventariada es la siguiente:

Estrato arbóreo

Pinus halepensis (Pino carrasco)
Juniperus oxycedrus (Enebro)
Juniperus phoenicea (Sabina)
Quercus coccifera (Coscoja)
Ficus carica (Higuera)
Ceratonia siliqua (Algarrobo)
Erica multiflora (Brezo)

Estrato arbustivo

Cistus albidus (Jara Blanca)
Cistus salvifolius (Jaguarzo Morisco)
Genista spp. (Retamas)
Pistacea lentiscus (Lentisco)
Retama sphaerocarpa
Rosmarinus officinalis (Romero)
Thymus vulgaris (Tomillo)

Estrato herbáceo

Avena spp. (Avena loca)

Se han manejado los conceptos de abundancia y densidad con el objeto de cuantificar el número de individuos presentes de cada especie vegetal. La abundancia vegetal se ha

expresado en términos relativos, mientras que la densidad vegetal en número de individuos por unidad de superficie de muestreo. Los resultados obtenidos en los muestreos de campo y de fotointerpretación se han pasado a la escala de abundancia propuesta por Tansley y Cridp.

Especie	Clase	Abundancia
PINO CARRASCO	5	MUY ABUNDANTE
ALGARROBO	7	OCASIONAL
HIGUERA	1	RARA
ENEBRO	2	OCASIONAL
SABINA	3	FRECUENTE
COSCOJA	2	OCASIONAL
BREZO	4	ABUNDANTE
ROMERO	3	FRECUENTE
LENTISCO	3	FRECUENTE
JARA BLANCA	4	ABUNDANTE
TOMILLO	3	FRECUENTE
AVENA LOCA	2	OCASIONAL

La cobertura del conjunto de la vegetación presente se ha definido como el porcentaje de la superficie unidad de trabajo cubierta por su proyección horizontal. Su estimación se ha hecho a partir de trabajos de fotointerpretación, expresando los resultados obtenidos en porcentajes y según la escala propuesta por MARGALEF. Los valores de la biomasa para las dos formaciones de vegetales dominantes en la zona estudiada son:

Bosque de coníferas 1.000 –8.000 gramos de carbón /m^2

Matorral 40 – 700 gramos de carbón /m^2

Se pone de manifiesto una notable dominancia del estrato arbóreo sobre los otros dos estratos vegetales presentes, y en especial sobre alguna de las especies del estrato arbustivo. Así es el caso de que el género *Pinus*, especie sin duda dominante sobre cualquier otra, que ejerce una neta dominancia fisiológica sobre las especies de los géneros *Juniperus* y *Quercus*, quedando ambas reducidas a puros arbustos muy ramificados en su base y de escaso desarrollo vegetativo.

En áreas de baja densidad arbórea, el estrato arbustivo prospera con facilidad produciéndose una codominancia entre sus diferentes elementos. Por último, el estrato herbáceo está fuertemente presionado en las áreas donde el arbóreo es muy denso, mientras que prolifera en áreas despejadas en convivencia con el matorral.

En cuanto a la diversidad del paisaje vegetal de la zona estudiada, se puede considerar como baja, debido a la reducida complejidad en su estructura vegetal, al reducido número de especies dominantes, a la escasa variación estacional de las comunidades de los estratos arbóreos y arbustivos, y al elevado grado de cobertura del suelo ocupado por la especie del género Pinus.

La estabilidad en el seno de la comunidad vegetal presente en a zona quedaría garantizada de alcanzarse un equilibrio entre ésta, el medio físico y la influencia humana. El carácter autóctono de las especies presentes y la ausencia de otras plantas foráneas favorecerán su estabilidad. Su adaptación al medio físico está evolutivamente garantizada, no así la influencia humana que representa una clara y constante amenaza.

Desde el punto de vista agropecuario, la comunidad vegetal presente en la zona estudiada muestra escaso valor productivo, dada la inexistencia de terrenos susceptibles de aprovechamiento agrario y la baja densidad de pastos existente para el sustento del ganado ovino y caprino.

Forestalmente, y dada la baja calidad de la madera que proporciona el pino carrasco unido a la pobre densidad en sabinas y enebros, no presenta valor digno de interés económico. La evaluación productiva cambia radicalmente de signo cuando se enfoca desde el punto de

vista ecológico. En este sentido su valor no es fácilmente cuantificable pero se evidencia que su desaparición ocasionaría un coste socio-ecológico en la zona de verdadera importancia.

En lo que se refiere a sensibilidad al fuego, ya que la especie dominante, más abundante y con mayor grado de cobertura es el pino carrasco, especie resinosa y, por lo tanto muy combustible, hace que la sensibilidad al fuego en la zona de estudio sea muy elevada.

Plantas Legalmente Protegidas de les Islas Baleares

Presentamos un listado de los taxones presentes en las Islas Baleares que están protegidos por alguna de las Leyes nacionales, autonómicas o europeas vigentes hasta el momento. Las figuras de protección que existen actualmente son: la Directiva Europea 92/43/CE (Directiva de Habitats 1991), el Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre i el Medio Natural en Europa (Convenio de Berna 1991), la Ley 4/89 que mediante el Real Decreto 439/90 crea el Catálogo Nacional de Especies Vegetales Amenazadas y el Decreto 24/92 que crea el Catalogo Balear de Especies Vegetales Amenazadas. Este listado se ha realizado con información de MUS, M. 1993. Documents Tècnics de Conservació nº 15, 19 i 20. Govern de les Illes Balears i SÁEZ, Ll. i ROSSELLÓ, J. A. 2001. Llibre Vermell de la Flora Vascular de les Illes Balears. Govern de les Illes Balears

Tàxon	Directiva Hábitat	Catálogo Nacional	Convenio de Berna	Catálogo Balear
Acer opalus subsp. ***granatense***				*
Allium grosii	*		*	
Anthyllis hystrix	*	*	*	
Apium bermejoi	*	*	*	
Asperula paui				*
Brimeura duvigneaudii				*
Buxus balearica				*
Chamaerops humilis				*

Tàxon	Directiva Hábitat	Catálogo Nacional	Convenio de Berna	Catálogo Balear
Cymbalaria fragilis				*
Damasonium bourgaei	*	*	*	
Daphne rodriguezii	*	*	*	
Dianthus rupicola subsp. ***bocchoriana***	*		*	*
Digitalis minor				*
Diplotaxis ibicensis	*		*	
Dorycnium fulgurans				*
Euphorbia fontqueriana				*
Euphorbia margalidiana	*	*	*	
Femeniasia balearica		*	*	
Femeniasia balearica		*	*	
Genista dorycnifolia subsp. ***dorycnifolia***	*		*	*
Genista dorycnifolia subsp. ***grosii***	*		*	*
Helianthemum caput-felis	*		*	
Helianthemum marifolium subsp. ***origanifolium***				*
Ilex aquifolium				*
Kosteletzkya pentacarpos	*		*	
Lamottea dianae		*		
Launaea cervicornis				*
Ligusticum huteri				*
Limonium antonii-llorensii				*
Limonium font-queri				*
Limonium magallufianum		*		
Limonium majoricum		*		
Limonium pseudodyctiocladum		*		
Linaria aeruginea subsp. ***pruinosa***				
Lysimachia minoricensis		*	*	
Marsilea strigosa	*		*	
Medicago citrina		*		
Myrtus communis				*

Tàxon	Directiva Hábitat	Catálogo Nacional	Convenio de Berna	Catálogo Balear
Naufraga balearica	*	*	*	
ORCHIDACEAE				*
Othanthus maritimus				*
Paeonia cambessedesii	*		*	*
Pancratium maritimum				*
Pilularia minuta			*	
Pimpinella bicknellii				*
Pinus halepensis var. ***ceciliae***				*
Primula acaulis subsp. ***balearica***				*
Ranunculus weylerii	*	*	*	
Rhamnus alaternus				*
Santolina chamaecyparissus				*
Saxifraga corsica subsp. ***cossoniana***				*
Silene cambessedesii				*
Silene hifacensis	*	*	*	
Tamarix spp.				*
Taxus baccata				*
Teucrium marum subsp. ***occidentale***				*
Thymus herba-barona				*
Thymus reichardii subsp. ***ebusitanus***				*
Thymus reichardii subsp. ***reichardii***				*
Trapa natans			*	
Viburnum tinus				*
Vicia bifoliolata	*	*	*	
Viola jaubertiana	*		*	*
Vitex agnus-castus				*

6.1.10. Fauna

Este estudio se ha enfocado desde el punto de vista de fauna silvestre que podría definirse como el conjunto de especies animales en estado salvaje que forman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables, independientemente de su procedencia (no se han incluido las especies animales de procedencia doméstica).

A partir de la zona geográfica de influencia de la actividad estudiada, se ha procedido al reconocimiento taxonómico de las especies animales silvestres avistadas, las presentes no avistadas y las probablemente presentes. Con todo ello se ha confeccionado un inventario de fauna, agrupando las distintas especies en tres grupos: aves, mamíferos y reptiles.

Como carácter definidor de la fauna estudiada se ha intentado cuantificarla aplicando el criterio de “abundancia – rareza”. Para completar el estudio y poder ajustarlo lo más posible a la realidad se han aplicado también los criterios de “diversidad” y “estabilidad”, definidores de sus caracteres intrínsecos. Por último, se ha valorado la posible presencia de especies declaradas como protegidas por la Dirección General de Estructuras Agrarias y Medio Natural de la Consellería de Agricultura y Pesca de la C.A.I.B.

Los datos obtenidos y que figuran en el presente estudio proceden de muestreos de campo, según itinerarios aleatorios, encuestas realizadas entre los habitantes de la zona y de las publicaciones bibliográficas existentes.

6.1.10.1. Inventario faunístico

Aves

Se han inventariado tres grupos: especies avistadas, especies presentes no avistadas y especies probablemente presentes en la zona.

Especies Avistadas

Alectoris rufa. Perdiz común. Nidifica en la zona.
Falco peregrinus. Halcón peregrino. Cazador ocasional en la zona.
Larus argentatus. Gaviota argéntea. Ni habita ni anida en la zona, la sobrevuela.
Streptotelia turtur. Tórtola común. Nidifica en la zona.
Upupa epops. Abubilla. Nidifica y habita en la zona.
Hirundo rustica. Golondrina común. Cazadora en la zona de insectos diversos.
Corvus corax. Cuervo. Se alimenta en la zona.
Erithacus rubecula. Petirrojo. Inverna en la zona.

Turdus torquatus. Mirlo capiblanco. Migrante en la zona.
Turdus merula. Mirlo común. Presente en el invierno.
Turdus philomelos. Zorzal. Inverna en la zona.
Passer domesticus. Gorrión. Habita y nidifica en la zona.
Carduelis chloris. Verderón común. Habita y nidifica en la zona.
Carduelis carduelis. Jilguero. Habita y nidifica en la zona.
Carduelis cannabina. Pardillo común. Habita y nidifica en la zona.

Especies presentes no avistadas

Otus scops. Autillo. Probable nidificación en la zona.
Tyto alba. Lechuza. Caza y nidifica en la zona.
Apus apus. Vencejo común. Cazador en la zona.

Especies probablemente presentes

Falco eleonorae. Halcón de Eleonor.
Coturnix coturnix. Codorniz.
Alauda arvensis. Alondra.
Luscinia megarhynchos. Ruiseñor.
Sturnus vulgaris. Estornino pinto.

POBLACIÓN ESTACIONAL DE Laurus michaelis QUE SE ALIMENTA EN EL VERTEDERO.

Laurus michaelis es la especie de gaviotas más grande del mediterráneo, mide de 56 a 61 cm de longitud y 132 de envergadura. Tiene pico y patas amarillas.
Presente en todo el Mediterráneo, en Baleares aparece descrita desde 1776.
La tendencia al aumento demográfico va relacionada al aumento de la disponibilidad de alimento.

Los problemas que causan al tráfico aéreo y la amenaza que suponen a otras aves marinas la han hecho objeto de campañas de control por parte de la Conselleria d'Agricultura i

Pesca, basadas en el envenenamiento de adultos reproductores colocando en los nidos cebos con narcótico y veneno, y con la esterilización de los huevos.

Alimentación

Comen casi de todo, desde desperdicios, restos vegetales, peces, insectos, moluscos, piedras, plumas… Una parte muy importante de su dieta son los peces, las sepias, los calamares y toda clase de restos orgánicos presentes en los vertederos. También depredan aves: restos de gorriones, vencejos, palomas, pollos o incluso huevos de gaviota.

Su carácter oportunista le ha permitido adaptarse al consumo de desperdicios en los vertederos., de los restos de las actividades pesqueras y en los campos de cultivo.

Reproducción.

Crían en colonias. Hacen el nido en pequeñas depresiones del terreno, tanto en acantilados como en zonas más llanas. El nido tiene forma de cuenco de unos 30cm de diámetro. Está hecho con restos de hierbas y plumas y suelen dejar alrededor objetos que les llaman la atención: anillas metálicas, cintas de colores…

Las parejas son estables durante varios años.

Movimientos.

Las poblaciones de esta especie de gaviota, realizan desplazamientos de cierta envergadura tras acabar el periodo reproductor. Abandonan las colonias y rápidamente alcanzan las áreas de estivación a finales de julio o principios de agosto.

Las colonias de las Baleares viajan hasta la Península Ibérica y el Golfo de León. Tardan poco tiempo en alcanzar las zonas de destino y acuden a las mismas zonas año tras año, por lo que se considera que se trata de auténticas migraciones.

Mamíferos

Especies presentes y avistadas en la zona

Oryctolagus cuniculus. Conejo común.
Erinaceus algirus. Erizo moruno.
Crocidura balearica. Musaraña.
Apodemus sylvaticus. Ratón de campo.
Mus musculus. Ratón doméstico.
Genetta genetta: gineta de Ibiza.

Reptiles

Lacerta pityusensis. Lagartija pitiusa.
Tarentola mauritanica. Salamanquesa común.

Invertebrados

Helix sp. Caracol.
Apis melifera. Abeja.
Formica niger. Hormiga.
Culex pipiens. Mosquito.
Musca doméstica. Mosca.

Escribano propone la clasificación y caracterización de la abundancia y rareza de la abundancia y rareza de una determinada especie animal en el área de estudio según diferentes niveles. El resultado obtenido ha sido el que se muestra en la siguiente lista:

ESPECIE	ABUNDANCIA/RAREZA
Halcón peregrino	Raro.
Gaviota argéntea	Abundante.

Tórtola común	Poco abundante.
Abubilla	Media. Abundante.
Golondrina común	Abundante.
Cuervo	Abundante.
Petirrojo	Común.
Mirlos	Relativ. raro.
Zorzal	Raro.
Gorrión	Abundante
Verderón	Poco abundante.
Jilguero	Común.
Pardillo	Poco abundante.
Perdiz	Común.
Autillo	Raro.
Lechuza	Raro.
Vencejo	Raro.
Conejo común	Abundante.
Erizo	Media. Abundante.
Musaraña	Poco abundante.
Ratón de campo	Poco abundante.
Ratón casero	Poco abundante.
Lagartija	Abundante.

Este carácter de la fauna silvestre presente en la zona estudiada expresa, en términos relativos, la abundancia de especies diferentes. En la zona de estudio, la abundancia de especies diferentes avistadas es de 20. De éstas, 14 son avícolas, 5 mamíferos y 1 reptil. Este nivel de abundancia ascendería a 29 en el caso de haber tenido en cuenta las especies presentes no avistadas.

Al no disponer de censos en distintos períodos de tiempo, el nivel existente de estabilidad del conjunto de la comunidad faunística estudiada se ha determinado aplicando el término “equilibrio biológico”, el cual establece la hipótesis de que dentro de un área geográfica las poblaciones se multiplican sin traspasar un límite inferior que provocaría su extinción. Siguiendo este criterio y teniendo en cuenta el riesgo de deterioro en la comunidad animal a causa de las diferentes actividades humanas, Escribano establece distintos niveles de estabilidad para el conjunto de la comunidad animal. Nuestra conclusión es que este nivel es calificable de “poco estable”, habida cuenta de la excesiva proliferación de algunas especies

propiciada por las diferentes actividades humanas desarrolladas en la zona y que probablemente estén desplazando a otras que en tiempos recientes habitaban en ella.

Especies protegidas

- En baleares:

Decreto 46/1988, de 28 de abril, por el que se declaran protegidas determinadas especies de fauna silvestre (BOCAIB nº 57, de 12.05.88).

- En España:

Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas. (BOE nº 82 de 05.04.92).

Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (CITES), Washington 3 de marzo de 1973 (publicado en el "Boletín Oficial del Estado" de 30 de julio de 1986 y 10 de agosto de 1991), modificaciones a los Apéndices I y II, aprobadas en la 12.a reunión de la Conferencia de las Partes celebrada en Santiago de Chile, el 15 de noviembre de 2002 (BOE nº 111, de 09.05.03).

Orden MAM/1653/2003, de 10 de junio, por la que se incluye al cangrejo de río en el Catálogo Nacional de especies amenazadas y se reclasifica y excluye de dicho Catálogo, respectivamente, al milano real de las Islas Baleares y a la culebra viperina de estas mismas islas (BOE nº 149, de 23.06.03).

Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre, por la que se incluyen determinadas especies, subespecies y poblaciones en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría y se excluyen otras incluidas en el mismo (BOE nº 265, de 05.11.02).

Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian

de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo (BOE nº 72, de 24.3.00). Corrección de errores (BOE nº 96, de 21.4.00).

Orden de 9 de junio de 1999 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies de cetáceos, de invertebrados marinos y de flora y por la que otras especies se excluyen o cambian de categoría (BOE nº 148, de 22.6.99, páginas: [23921] [23922].

Orden de 9 de julio de 1998, por la que se incluyen determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría otras especies que ya están incluidas en el mismo (BOE nº 172, de 20.7.98) Corrección de errores (BOE nº 191, de 11.8.98).

De las especies que aparecen en esta legislación como protegidas, han aparecido en el inventario faunístico:

- Halcón peregrino.
- Petirrojo.
- Jilguero.
- Verderón.
- Pardillo.

En el Decreto 46/1988 de 28 de abril, se declaran especies protegidas en todo el ámbito de la comunidad autónoma de las Islas Baleares, las siguientes especies:

Anfibios:	
Rana	*Rana perezi*
Reptiles:	
Lagartija italiana	*Podaris aris simula*
Lagartija mora	*Laceta perspicillata*
Galápago europeo	*Emys orbicularis*
Galápago leproso	*Clemys caspita*

Aves autóctonas:

Rascón	*Rallus aquaticus*
Zarapito real	*Numenius arquita*
Archibe común	*Tringa totanus*
Avefría	*Vanellus vanellus*

Aves exóticas:

Tinamus solitarios	*Spheniscus humboldti*	*Geronticus eremita*
Anas laysanensis	*Branta canadienses l.*	*Branta sandvicensis*
Haliaeetus leucophalus	*Falco araea*	*Falco jugger*
Falco newtonii aldabranus	*Falco punctatus*	*Craxb lumenbachii*
Crax mitu mitu	*Penélope albipennis*	*Colinas virginianus ridgwayi*
Crossoptilon crossoptilon	*Crossoptilon matchuricum*	*Lophophorus impenianus*
Lophura edwardsi	*Lophura imperialis*	*Lophura swinhoii*
Polyplectron emphanum	*Syrmaticus ellioti*	*Syrmaticus humiae*
Syrmaticus mikado	*Tetraogallus caspius*	*Tetraogallus tibetanus*
Tragopan blytii	*Tragopan caboti*	*Tragopan melanocephaus*
Grus americana	*Grus canadienses nesiostes*	*Grus canadienses pulla*
Grus japonensis	*Grus leucogeranus*	*Grus monacha*
Grus nigricollis	*Grus vipio*	*Caloenas nicobarica*
Ducula mindorensis	*Amazona arausiaca*	*Amazona barbadensis*
Amazona dufresniana rhodocorytha	*Amazona guildingii*	*Amazona imperialis*
Amazona leucophala	*Amazona pretrei*	*Amazona versicolor*
Amazona vinacea	*Amazona vittata*	*Anodorhynchus glaucus*

Anodorhynchus leari	*Ara ambigua*	*Ara glaucogularis*
Ara macao	*Ara rubrogenys*	*Aratinga guarouba*
Cyanopsitta spixii	*Cyanoramphus auriceps forbesi*	*Cyanoramphus novaezelandiae*
Geopsittacus occidentalis	*Neophema chrysogaster*	*Ornorhynchus icterotis*
Opopsitta diophthalma conexi	*Pezoporus wallicus*	*Pinopsitta pileata*
Psephotus chrysopterigius	*Psephotus pulcherrimus*	*Psittacus erithacus princeps*
Pyrrhua cruentata	*Rhynchopsitta spp.*	*Strigops habroptilus*
Bruceros bicornis homrai	*Ninox novaeseelandiae royana*	*Ninoxsquamipila natalis*
Rhinoplax vigil	*Pitta kochi*	*Zosterops albogularis*
Meliphaga cassidix	*Carduelos cucullatus*	*Leucopsar rothschildi*

6.1.11. Ruido

Se pueden diferenciar varios niveles sónicos en función de las actividades que se llevan a cabo. Por una parte, la presencia de infraestructuras de comunicación, como la carretera local de Jesús a Santa Eularia d'es Riu, PMV-8 1011, y el movimiento de maquinaria dentro del propio vertedero, provocan el incremento de los niveles sonoros existentes en el marco estudiado, de tipo agrícola/forestal, presentando un Nivel Estacionario Continuo Equivalente (Leq) alrededor de uno 40-45 dB(A), alterado puntualmente por la percepción de ruidos provenientes de la circulación de la carretera local o del movimiento de la maquinaria dentro del vertedero.

Se han llevado a cabo mediciones sonoras dentro del área de estudio, concretamente en la entrada del acceso del vertedero y en viviendas residenciales relativamente cercanas a la zona de vertidos. En el primer caso se ha obtenido un nivel acústico sobre los 45-50 dB(A),

según el movimiento de maquinaria dentro de la explotación, mientras que en el segundo de los casos el nivel no ha llegado en ningún caso a los 45 dB(A).

A la vista de los resultados, teniendo en cuenta la inexistencia en las inmediaciones de viviendas habitadas, no se prevén alteraciones debido a la emisión de ruidos.

Se puede observar toda la información con más detalle en el Estudio Previo de Impacto Acústico incluido en el Anejo 6. Cabe indicar que aunque no está incluida el proceso de Biometanización dentro de este estudio, su nivel de ruido será similar o inferior a los propuestos en el estudio presentado. En cualquier caso, en caso de superarse con medidas reales se tomarán las medidas oportunas para reducirlo.

6.1.12. Paisaje

6.1.12.1. Introducción.

En términos amplios, por paisaje se entiende naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, sistema de sistemas, recurso natural, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno de un punto, ..., pero ante todo y en todos los casos, el paisaje es manifestación externa, imagen, indicador clave de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya correspondan al ámbito natural o al humano.

Hay dos grandes aspectos en el estudio del paisaje: uno es lo que podría llamarse *paisaje total*, que identificaría al paisaje con el medio, y el otro es el *paisaje visual*, cuya consideración corresponde más al enfoque de la estética o de la percepción. En el primero, el interés se centra en la importancia del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio, en el segundo se concreta en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio.

Para el análisis del paisaje, se estudiarán los componentes del paisaje, que pueden agruparse en tres grandes bloques:

1. Físicos: formas del terreno, superficie del suelo, rocas, etc.

2. Bióticos: Vegetación (tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados); fauna (incluidos animales domésticos, en tanto en cuanto sean apreciables visualmente).
3. Actuaciones humanas: diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales. En la zona del proyecto las actuaciones humanas es uno de los componentes más importantes, ya que es una zona con gran influencia antrópica. Entre las acciones de la actuación humana, destacan:
    - Obras públicas: el propio vertedero.
    - Urbanizaciones de las proximidades.
    - Actividades turísticas y deportivas: campo de golf próximo al vertedero.

A estos tres grandes bloques podría añadirse las condiciones atmosféricas y estado del cielo, que en algunos casos pueden condicionar notablemente la percepción de los demás componentes del paisaje.

6.1.12.2. Características visuales básicas.

Se entiende por características visuales básicas el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes y que pueden ser utilizados para su análisis y diferenciación. Las características visuales básicas son: color, forma, línea, textura, escala o dimensiones y carácter espacial (Smardon, 1979).

En el análisis de la zona de estudio, cabe destacar que está fuertemente influenciada por la actividad humana. Casi todos los componentes del paisaje están claramente definidos por esta.

Color

Es la propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda, que permite al ojo humano diferenciar objetos que de otra forma serían idénticos. Es la principal propiedad visual de una superficie.

En la zona de estudio los colores apenas varían según la época de año, generalmente predominan los colores fríos propios del verde de la vegetación perenne. Y los cálidos del ocre de la cuenca de vertidos.

- Primavera: colores verdes de la vegetación arbórea y colores vivos de la floración de las arbustivas. Debido a una mayor insolación, predominan los tonos claros y brillantes, (nuevas brotaciones).
- Verano: hay mezcla de colores fríos y cálidos; predominan tonos claros, pero con un brillo mate.
- Otoño: predominan colores fríos, aunque también se perciben colores cálidos de la cuenca de vertido, y de la fructificación de algunas especies. Empiezan a surgir tonos oscuros. El brillo es mate.
- Invierno: Vegetación en parada vegetativa, predominan colores fríos; tonos oscuros y brillo mate.

Forma

Es el volumen o figura de un objeto o de varios objetos que aparecen unificados visualmente. En la zona de estudio la forma del paisaje es tridiminensional.

La forma de la zona se caracteriza por tener una geometría compleja, con áreas curvas y rectas. Los objetos móviles que se aprecian son los vehículos y maquinaria de la propia actividad del vertedero, los cuales atraen ligeramente la atención del observador.

Línea

Es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales (color, forma o textura) o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional. En la zona apreciamos líneas con bordes bien definidos, de una parte tenemos las laderas boscosas, por otra parte, la cuenca de vertidos, y desde ciertos puntos se puede tener una visual al mar.

Textura

Es la manifestación visual de la relación entre luz y sombra motivada por las variaciones existentes en la superficie de un objeto. La textura en la zona de estudio se caracteriza por tener un tamaño de grano medio, una densidad dispersa.

Dimensión y escala

Es el tamaño o extensión de un elemento integrante en el paisaje. Es este caso la dimensión es relativa, ya que el observador puede fácilmente establecer una escala entre objetos mediante la comparación de sus tamaños, tomando como referencias objetos de dimensiones conocidas (vehículos, casas). La superficie del actual vaso es de 16.5 ha, y la de la totalidad de la cuenca es de 29 ha.

Configuración espacial

Es un elemento visual complejo, que engloba el conjunto de cualidades del paisaje determinadas por la organización tridimensional de los objetos y los espacios libres o vacíos de la escena. Los elementos que integran la zona de estudio definen la misma como un paisaje panorámico cerrado, con límites de la visión entre zonas boscosas, cielo y mar.

6.1.12.3. Cuenca visual.

La cuenca visual de un punto, se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981), por extensión se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (vertedero de Ca na Putxa) y considerarla como la porción del territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

Mediante observación directa, métodos manuales o métodos automáticos se han determinado las siguientes características de la cuenca visual.

Tamaño

La cantidad de área vista desde cada punto es en general bastante amplia, con lo que se puede definir como una cuenca visual grande, que conduce a una intervisibilidad amplia, con una superficie de 29 Ha. Dentro de los puntos más visibles del territorio cabe destacar la cuenca de vertidos y el mar.

Altura relativa

La altura relativa es la media ponderada de las superficies de las áreas visibles en función de las diferencias de cotas entre los puntos de la cuenca visual y el punto de observación, que en este caso van de 180 a 95m.

Forma

Para esto, se define el término de *vista* como el sector de paisaje contemplado de una sola vez (Fines, 1968), es decir, sin necesidad de girar la mirada, con una abertura o ángulo de visión de unos 60 º. Según esta definición, la zona se caracteriza por tener una *vista* panorámica cerrada, ya que nos encontramos encerrados entre la orografía de la zona, con una visual al mar.

Accesibilidad de la observación

Es la mayor o menor posibilidad que tiene cada punto de ser visto desde diferentes núcleos potenciales de observadores. En este aspecto, la zona tiene una accesibilidad media-baja, con un número de observadores bajo.

6.1.12.4. Calidad del paisaje.

El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos o

psicológicos. Por ello, lo que se entiende por *belleza* se aprecia y se reconoce de forma distinta y en mayor o menor grado según los observadores.

Para determinar la calidad visual del paisaje, existen varias metodologías:

- Métodos directos: donde la determinación se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje.
- Métodos indirectos: donde la determinación se realiza a través de la valoración de los componentes del paisaje y de categorías estéticas.

Método directo

La evaluación se realiza por medio de la contemplación del paisaje en su totalidad, sin analizar los componentes o elementos que integran el propio paisaje.

Como se ha comentado, el conjunto del paisaje de la zona va de la zona propiamente forestal a la zona modificada por el hombre que es la lengua central de vertido, con calidad visual regular / mala y con un nivel de singularidad vulgar

Método indirecto

Incluye técnicas de valoración cualitativas y cuantitativas que evalúan el paisaje analizando y describiendo sus componentes. Estos componentes pueden ser factores físicos o categorías estéticas.

Según la metodología desarrollada en la Cátedra de Planificación y Proyectos de la E. T. S. de Ingenieros de Montes (U. P. de Madrid,1987) se deben analizar:

- *La calidad visual intrínseca*: es decir las características propias de cada lugar. En este caso no encontramos ante un paisaje claramente alterado por el hombre, con una geomorfología irregular, valle en forma de “U” arriñonada, con vegetación abundante en las laderas, con pocas estructuras antrópicas (la legua de vertidos y el camino de acceso) y presencia del mar poco visible.

- *La calidad visual del entorno inmediato*: presencia de zonas de bosque, en los laterales a la zona de vertido.
- *Calidad del fondo escénico*: que es lo que se define como fondo visual del territorio. La zona no tiene panorámicas amplias, pero con presencia de zonas forestales y zonas urbanizadas con presencia de carretera, caminos, casas y campo de golf cercano.

Según las anteriores descripciones, la calidad visual de la zona puede considerarse como baja.

6.1.12.5. Fragilidad

La fragilidad se define como la susceptibilidad de un pasaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es decir, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

En nuestro caso, dado que el vertedero ya se encuentra en funcionamiento, la modificación que sufrirá dicho paisaje con el acondicionamiento es mínima, por no decir nula, con lo que podemos decir que es poco frágil.

6.1.12.6. Conclusión

Como se ha comentado, en la zona de estudio, predominan los colores fríos de la zona forestal y los cálidos de la lengua central de vertidos. Tiene una forma compleja de “U” arriñonada.

La cuenca visual es media, con una presencia importante de construcciones humanas, con una presencia de elementos naturales limitada a la zona forestal colindante y con un grado bajo de accesibilidad de observadores.

Por todo lo comentado anteriormente, se define la calidad visual de la zona de estudio como **baja** o **muy baja**.

Todo esta información se amplia y detalla en el anejo 7: Estudio de Incidencia Paisajística.



6.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.2.1. Agricultura y silvicultura

El área estudiada no presenta espacios caracterizados por aprovechamientos agrícolas o forestales.

La topografía existente, con pendientes elevadas, unida una litología con abundantes afloramientos rocosos, no ha permitido transformar el paisaje forestal en agrícola. Los bosques de pino carrasco, que representan la totalidad de la superficie estudiada, son actualmente difíciles de aprovechar, dados, por una parte, los precios actuales de la madera, y por otra, la elevada pendiente del terreno que dificulta la mecanización de las extracciones.

Se observan masas forestales sin tratamientos silvícolas, donde el pinar queda conformado por un elevado número de pies por hectárea, que al no haberse llevado a cabo talas ni clareos, se desarrollan de forma estirada y con poco diámetro. El estrato arbustivo se desarrolla espontáneamente, ocupando la mayor parte del suelo, haciendo difícil incluso los desplazamientos por dentro del mismo.

6.2.2. Ordenación territorial

Toda la zona donde se pretende llevar a cabo la actuación se encuentra clasificada para tal uso, según el PTI. No obstante, se pretende minimizar el impacto sobre el terreno disminuyendo la superficie a ocupar .

6.2.3. Patrimonio arqueológico y arquitectónico

En la zona de la actuación así como en las proximidades, no se han localizado yacimientos arqueológicos, paleontológicos o elementos del patrimonio que estén inventariados por los organismos competentes en la materia.

En cuanto a la posibilidad de encontrar restos arqueológicos, la probabilidad es escasa, dado que se trata de una actuación de relleno, y no se realizan excavaciones del terreno natural.

6.2.4. Socioeconomía

Respecto al territorio incluido dentro de la zona de influencia del vertedero y las plantas propuestas, se han detectado los siguientes usos: uso industrial como vertedero propiamente dicho de R.S.U., uso agrícola ganadero, forestal y uso residencial.

La ya tradicional coexistencia de los usos industrial, agropecuario y residencial dentro de la zona estudiada, no ha producido cambios sustanciales en el uso del territorio en los últimos años. Las disponibilidades en infraestructura vial dentro de la zona estudiada se limitan exclusivamente a la carretera PMV-8 1011, única vía de acceso al vertedero y las plantas de tratamiento. Este vial se encuentra actualmente sometido a un intenso tráfico pesado consistente en los vehículos de recogida de R.S.U. procedentes de los cinco Términos Municipales de la Isla d'Eivissa.

En lo que hace referencia a los factores económicos responsables de la economía local, tales como el valor de la producción agropecuaria y el montante de renta per capita del vecindario, en ningún caso han sufrido alteración negativa alguna por la existencia del vertedero.

6.2.5. Espacios naturales protegidos

La zona no se encuentra clasificada bajo ninguna figura de protección como espacio natural de interés.

Solamente cabe señalar, como espacio natural más cercano, el Área Natural de Especial Interés (ANEI) de Cap Llibrell, aunque queda fuera de la zona de actuación propuesta.

6.2.6. Saturación viaria y riesgos de accidentes. Molestias sobre la población de Jesús. Quejas vecinales

La presencia del vertedero intensifica el tráfico pesado consistente en los vehículos de recogida de R.S.U., en la carretera PMV-8 1011, única vía de acceso al vertedero (que va de la Parroquia de Jesús hacia el municipio de Santa Eulalia), lo que inevitablemente conlleva un aumento del tráfico y sus consecuencias y un aumento de las quejas vecinales, tanto por la mayor intensidad del tráfico, como por los posibles olores.

6.2.7. Problemas sobre pozos y captaciones.

La disposición de las soleras de las naves y de las zonas de recepción, su impermeabilización y conducción hacia las balsas de lixiviados disminuyen la probabilidad de contaminación por lixiviados de la planta, en pozos y captaciones. No obstante tal como se especifica en el programa de vigilancia ambiental, se realizarán los necesarios análisis físicos, químicos y/o biológicos que garanticen los estándares de calidad.

7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1. METODOLOGÍA

El término impacto ambiental se define como la alteración que induce un determinado proyecto sobre el medio; en este caso, las actuaciones derivadas del proyecto a analizar consisten en la construcción de una planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de materia orgánica, previa retirada de capa de residuos existentes para sanear el terreno y movimientos de tierras pertinentes.

La valoración de los impactos según los factores ambientales o territoriales afectados, mediante la evaluación de las acciones concretas que puedan incidir sobre ellos, permite una mayor aproximación a la compresión de dichos impactos y da la oportunidad de actuar sobre los mismos, para evitarlos en lo posible y mitigar su importancia mediante la aplicación de las medidas oportunas.

Se han recogido anteriormente los factores ambientales y territoriales que pueden verse afectados por alguna de las acciones incluidas en cualquiera de las fases del proyecto.

En este apartado se procede a identificar, en primera instancia, las acciones del proyecto susceptibles de impactar sobre dichos factores, identificando, así mismo, los factores relevantes en el presente proyecto, analizando las alteraciones producidas por el mismo que el equipo redactor, mediante análisis de tipo DELPHI, ha considerado objeto de cualificación.

Para dicho análisis se ha procedido a la valoración de cada materia por el especialista en la misma, ponderando, mediante análisis conjunto posterior, cada alteración calificada como significativa. Dicha valoración, utiliza la tecnología S.I.G. para la superposición cartográfica de los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las distintas acciones del proyecto, y valorar las posibles sinergias y potenciación de los impactos.

La caracterización posterior se ha realizado mediante una serie de parámetros objetivos. Finalmente, se han jerarquizado los impactos identificados y valorados, mediante una escala de niveles de impacto (no significativo, compatible, moderado, severo y crítico), para su utilización en la toma de decisiones.

A continuación, se describen los criterios valorativos, utilizados en la evaluación de los impactos del presente estudio:

- CARÁCTER: Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso.

- TIPO DE ACCIÓN: El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma directa o indirecta; en el segundo caso el efecto es debido a interdependencias.

- DURACIÓN: Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser temporal, cuando se produce en un plazo limitado, o permanente, cuando aparece de forma continuada.

- MOMENTO: Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: a corto plazo, a medio plazo y a largo plazo.

- SINERGIA: Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples y acumulativos o sinérgicos.

- REVERSIBILIDAD: Se considera impacto 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. El impacto irreversible es aquel que supone la imposibilidad o la “dificultad extrema” de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- RECUPERABILIDAD: Un impacto recuperable es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un

impacto irrecuperable la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se ha procedido a la valoración cualitativa de los mismos según el siguiente rango de niveles de impacto:

- COMPATIBLE: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

- MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- SEVERO: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

- CRÍTICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se ha señalado, así mismo, si la acción analizada lleva implícita una ausencia de impactos significativos, en cuyo caso no se hace necesaria la descripción del carácter del impacto.

Para la consideración de los impactos POSITIVOS se han estimado cinco magnitudes o niveles de impacto: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO y MUY BAJO.

Los impactos nulos no se han considerado en el presente documento, donde se han resaltado aquellos impactos que, por su relevancia, se ha considerado causantes de una variación sustancial de las condiciones pre y postoperacionales.

7.2. ACCIONES DEL PROYECTO

La correcta identificación de impactos exige un conocimiento y análisis de la actuación que se va a evaluar, considerando las características y actuaciones derivadas del proyecto que puedan tener una incidencia sobre el medio.

En el presente Proyecto de construcción de una planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de materia orgánica, se producen una serie de acciones que se identifican con las etapas del mismo. Así, se pueden distinguir aquéllas que se producen en la fase de construcción, y las que tienen lugar durante la fase de explotación.

7.2.1. Fase de Construcción (FDC)

Las acciones del proyecto que tienen lugar durante la fase de construcción susceptibles de provocar impacto son básicamente las siguientes (el orden no es el estrictamente cronológico ya que muchas labores se solapan entre sí):

1) Movimientos de tierras y regularización de la superficie hasta alcanzar las cotas que permitan la construcción de las plantas.

2) Excavaciones para cimentaciones, fosos de recepción de residuos, canalizaciones, etc.

3) Replanteo de apoyos: selección de la ubicación definitiva de los apoyos de la nave.

4) Armado de cimentaciones, encofrado, hormigonado, y desencofrado de las distintas estructuras, etc.

5) Colocación de tuberías.

6) Acometida a la red eléctrica y tendido de líneas.

7) Acometida de pluviales y red de saneamiento.

8) Acopio de materiales.

9) Levantamiento de estructuras.

10) Colocación de cerramientos y cubiertas.

11) Montaje de equipos.

12) Urbanización de la parcela.

13) Obras de albañilería, cerrajería, etc.

14) Retirada de obra.

Para una mejor comprensión del estudio, se agrupan todas estas acciones en las siguientes:

-Movimiento de tierras

-Vaciado de residuos

-Construcción de naves

-Funcionamiento de maquinaria y vehículos

-Actividad económica en la fase constructiva

7.2.2. Fase de Explotación (FDE)

Las acciones de Proyecto susceptibles de producir impactos en esta fase son:

1) Presencia de edificaciones y elementos industriales.

2) Operaciones de carga y descarga de los distintos materiales.

3) Funcionamiento de la instalación.

4) Gestión de residuos generados.

5) Control de emisiones atmosféricas.

6) Control del ruido generado.

7) Mantenimiento técnico y reparación de todas las instalaciones.

8) Producción de olores.

9) Producción de efluentes líquidos:

10) Lixiviados generados en el fondo de los fosos de recepción de residuos, zona de prensado, etc.

11) Aguas sanitarias.

12) Aguas de baldeos y limpiezas de las instalaciones.

13) Aguas pluviales.

14) Emisiones atmosféricas de los vehículos de transporte de residuos.

15) Generación de la maquinaria de transporte y explotación.

16) Funcionamiento de maquinaria y vehículos

17) Actividad económica en la fase de explotación.

Para una mejor comprensión del estudio, se agrupan todas estas acciones en las siguientes:

-Funcionamiento de la Instalación.

-Funcionamiento de maquinaria y vehículos.

-Presencia Física de la Instalación.

-Actividad Económica en la fase de explotación.

7.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se hace a continuación una relación de las principales alteraciones consideradas para el análisis de las distintas actuaciones descritas anteriormente, objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental.

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO.

Atmósfera/Clima:

- Cambios en la calidad del aire
- Aumento de los niveles sonoros

Geología y geomorfología:

- Cambios en el relieve
- Estabilidad: deslizamientos, desprendimientos, hundimientos del terreno

Edafología:

- Pérdida de suelo por erosión
- Compactación y degradación del suelo

Hidrología superficial

- Alteración de la red de drenaje
- Riesgo de Inundación

Hidrogeología

- Afección a la calidad de las aguas subterráneas

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Flora y Vegetación:

- Eliminación de vegetación

Fauna:

- Eliminación y/o modificación de hábitats
- Alteración del comportamiento
- Eliminación de ejemplares
- Afección a fauna amenazada

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Población:

- Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida

Sectores económicos:

- Dinamización económica y laboral

ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE

Paisaje:

- Intrusión visual
- Degradación de las características visuales
- Pérdida de calidad intrínseca

En la siguiente tabla se muestran las posibles alteraciones a los diferentes factores del medio natural y antrópico considerados, así como las acciones que las causan principalmente, en las distintas fases del proyecto considerado.

MEDIO FÍSICO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
ATMÓSFERA / CLIMA	-Cambios en la calidad del aire o emisión de gases y partículas en suspensión. -Aumento de los niveles sonoros, del ruido, o contaminación acústica.	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos -Construcción de naves -Funcionamiento de maquinaria y vehículos -Funcionamiento de la Instalación. -Funcionamiento de maquinaria y vehículos.	FDC FDC FDC FDC FDE FDE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-Cambios en el relieve o geomorfología. -Estabilidad: deslizamientos, desprendimientos, hundimientos del terreno	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos	FDC FDC
EDAFOLOGÍA	-Pérdida de suelo por erosión antrópica -Compactación y degradación del suelo	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos -Construcción de naves -Funcionamiento de maquinaria y vehículos	FDC FDC FDC FDC
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	-Alteración de la red de drenaje -Afección a aguas superficiales y riesgo de inundación	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos -Construcción de naves	FDC FDC FDC
HIDROGEOLOGÍA	-Afección a la calidad de las aguas subterráneas, contaminación de acuíferos	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos -Construcción de naves -Funcionamiento de maquinaria y vehículos -Funcionamiento de la Instalación. -Funcionamiento de maquinaria y vehículos	FDC FDC FDC FDC FDE FDE

MEDIO BIÓTICO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
FLORA Y VEGETACIÓN	-Eliminación de vegetación	-Movimiento de tierras	FDC
FAUNA	-Eliminación y/o modificación de hábitats -Alteración del comportamiento -Eliminación de ejemplares -Afección a fauna amenazada	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos -Construcción de naves -Funcionamiento de maquinaria y vehículos -Funcionamiento de la Instalación. -Funcionamiento de maquinaria y vehículos. -Presencia Física de la Instalación.	FDC FDC FDC FDC FDE FDE FDE
MEDIO SOCIOECONÓM.	**ALTERACIONES**	**ACCIONES DEL PROYECTO**	**FASE**
POBLACIÓN	-Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida de la población	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos -Construcción de naves -Funcionamiento de maquinaria y vehículos -Actividad económica en la fase constructiva -Funcionamiento de la Instalación. -Funcionamiento de maquinaria y vehículos. -Presencia Física de la Instalación. -Actividad Económica en la fase de explotación.	FDC FDC FDC FDC FDC FDE FDE FDE FDE
SECTORES ECONÓMICOS	-Dinamización económica y laboral	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos	FDC FDC

		-Construcción de naves -Funcionamiento de maquinaria y vehículos -Actividad económica en la fase constructiva -Funcionamiento de la Instalación. -Funcionamiento de maquinaria y vehículos. -Actividad Económica en la fase de explotación.	FDC FDC FDC FDE FDE FDE
PAISAJE	**ALTERACIONES**	**ACCIONES DEL PROYECTO**	**FASE**
PAISAJE	-Intrusión visual -Degradación de las características visuales -Pérdida de calidad intrínseca	-Movimiento de tierras -Vaciado de residuos -Construcción de naves -Presencia Física de la Instalación.	FDC FDC FDC FDE

7.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La valoración de los impactos se analiza según los factores ambientales impactados, donde se diferencian las distintas fases del proyecto y se evalúan, dentro de cada una, las distintas acciones que alteran o afectan a cada factor.

Se han decidido evaluar las acciones según las distintas fases descritas, debido a que actúan en distintos intervalos temporales, afectando por tanto de forma diferenciada a los factores ambientales, y se cree que de esta forma se sigue una estructura lógica y se facilita la comprensión de la existencia de diversos impactos en cada momento a lo largo del transcurso de las actuaciones del proyecto.

Para el análisis de las alteraciones del proyecto sobre los distintos factores, se ha utilizado una serie de indicadores de impacto, los más importantes de los cuales son:

a) Atmósfera/Clima: zonas afectadas por las emisiones sonoras emitidas, zonas cuya atmósfera se ve afectada por el aumento de polvo y partículas en suspensión y por los gases contaminantes emitidos.

b) Geología y Geomorfología: relieve, fisiografía, pendientes, riesgo de deslizamiento y desprendimiento.

c) Edafología o Suelos: suelos afectados, superficie alterada, riesgo de erosión, inestabilidad de laderas.

d) Aguas Superficiales o Hidrología superficial: distribución, forma y características de los cauces, riesgo de inundación.

e) Hidrogeología o Acuíferos: Afección a zonas vulnerables a la contaminación de acuíferos.

e) Vegetación y Fauna: Riesgo de Incendio, superficies de las diferentes unidades de vegetación afectadas, unidades de vegetación potencial, especies protegidas, endemismos, tipo de especies afectadas, alteración de hábitats, unidades de fauna afectadas, alteración del comportamiento, especies significativas con relación a los proyectos, nidificación en la zona.

g) Socioeconomía (se han unido los factores de población, sociedad y economía): tráfico en la zona, grado de antropización, nivel de empleo generado, cambio en los usos del suelo, riesgos en la población, influencia en sectores económicos, presencia de elementos de interés histórico-cultural, figuras de protección, infraestructuras afectadas, clasificación del suelo.

h) Paisaje: intrusión visual del vertedero como elemento negativo del paisaje, valoración de las distintas unidades de paisaje afectadas, cuencas visuales.

Seguidamente se cualifican las alteraciones e impactos producidos en las distintas fases del proyecto descritas según los factores ambientales afectados:

7.4.1. Impactos sobre la Atmósfera y el Clima

Se pueden sintetizar los impactos relacionados con las condiciones atmosféricas, mencionando los más destacados, entre los que se encuentran los cambios en la calidad del aire, producidos fundamentalmente por la emisión de gases contaminantes, el aporte a la atmósfera de polvo, los malos olores y la contaminación sonora producida por el uso de maquinaria y el transcurso de las actividades asociadas al proyecto.

Fase de Construcción (FDC)

La realización de los movimientos de tierras y otros materiales (aportes), la manipulación de materias primas y el tráfico y funcionamiento de vehículos pesados (camiones) así como el funcionamiento de la maquinaria de obra civil necesaria para la ejecución de los diferentes trabajos implicarán la **emisión de contaminantes a la atmósfera**, principalmente de polvo y partículas, así como productos de la combustión en motores de combustibles fósiles (CO, CO_2, NO_x y compuestos orgánicos volátiles). A estos niveles, los efectos que sobre la salud de los posibles receptores pueden ocasionar dichas emisiones son fundamentalmente molestias oculares (partículas) y respiratorias.

No es posible cuantificar la magnitud de las emisiones absolutas producidas, aunque por la naturaleza de las actividades potencialmente generadoras y el número de maquinaria de obra, se estima que no resultarán significativas.

Analizando el tema desde el punto de vista de los *niveles de inmisión* y por las mismas razones expuestas, no resulta probable que como consecuencia de las actividades de obra, éstos aumenten de forma significativa respecto a los que se presentan en la actualidad motivados por la explotación del vertedero, y en ningún caso se espera que se supere con motivo de las obras, los límites de calidad del aire establecidos legalmente ni que se altere el nivel global de calidad del aire en el ámbito del Proyecto.

Puntualmente, y con motivo de actividades concretas (movimiento de tierras, operaciones de carga/descarga de materiales, excavaciones, etc.) podrían tener lugar puntas de emisión en

un ámbito circunscrito a los límites de obra. Sin embargo, se debe contar con el efecto dispersor de los vientos, muy frecuentes e intensos en la isla, que reducen considerablemente el riesgo de picos de contaminación en la zona de proyecto. Si fuera necesario, se pueden hacer riegos para reducir los niveles de polvo y partículas.

Tras considerar los factores comentados anteriormente se puede indicar que se trata de un impacto *negativo, directo, temporal, a corto plazo, simple, continuo, reversible y recuperable*, calificándolo como **COMPATIBLE** si se siguen estrictamente las medidas correctoras impuestas.

Las acciones comentadas suponen un aumento de la **contaminación acústica**, que posee carácter temporal (tanto a corto como a largo plazo), y que se ve mitigado por la topografía del terreno. Se trata de un impacto *negativo, directo, temporal, a corto plazo, simple, contínuo, reversible y recuperable*, calificándolo como **COMPATIBLE**.

Fase de Explotación (FDE)

En relación a la **calidad del aire**, en ningún caso se espera superar los límites de emisiones atmosféricas establecidos dado que las operaciones se desarrollarán en una nave cerrada en la cual se habilitará un sistema de extracción de aire del interior que permita mantenerla en ligera depresión. El aire viciado extraído se conducirá a un sistema de biofiltrado donde se depurará.

Tanto la planta de selección como la planta de compostaje y proceso de biometanización, la depuradora y la balsa de aguas sucias-lixiviados, son susceptibles de generar afecciones por producción de olores y gases. Estas afecciones, conformadas como unas de las más importantes de este tipo de instalaciones tienen su tratamiento desde el proyecto.

El olor es una sensación del sentido del olfato. Para su análisis se debe tener en cuenta la intensidad (imperceptible a muy fuerte), la calidad (identificación) y la detectabilidad del olor (probabilidad de detección a diferentes niveles).

Los componentes olorosos asociados a la actividad de tratamiento de residuos sólidos urbanos se concretan en el Sulfuro de hidrógeno, mercaptanos, amoniaco y aminas.

La aptitud climática hace referencia a como las condiciones climatológicas afectan a la actividad. En este caso cabría analizar las afecciones que con motivo de los vientos dominantes pudieran generarse sobre núcleos de población próximos. Dado que ha sido analizado este problema y resuelto mediante el proceso de depuración de los gases y olores por la misma instalación, no es de prever ninguna afección de este tipo sobre la población.

Además como medida correctora se ha dispuesto el control de emisiones y de olores.

Tras considerar los factores comentados anteriormente se puede indicar que se trata de un impacto *negativo, directo, permanente, a largo plazo, simple, contínuo, reversible y recuperable*, calificándolo como **MODERADO** si se siguen estrictamente las medidas correctoras impuestas.

Las **emisiones acústicas** durante la explotación de la planta procederán de los equipos existentes así como de las operaciones de transporte y carga/descarga de los residuos.

No se prevé en ningún caso que se superen los límites sonoros exigidos por la legislación vigente en canto a ruido ambiental y ruido en los ambientes de trabajo, teniendo en cuenta que las operaciones principales se desarrollarán en nave cerrada, y que los viales estarán pavimentados y su pendiente adecuada respecto a la red actual de acceso a la zona. Aun así se efectuarán mediciones periódicas para su comprobación.

Tras considerar los factores comentados anteriormente se puede indicar que se trata de un impacto *negativo, directo, permanente, a largo plazo, simple, contínuo, reversible y recuperable*, calificándolo como **MODERADO** si se siguen estrictamente las medidas correctoras impuestas.

7.4.2. Impactos sobre la Geología y Geomorfología

Teniendo en cuenta la calidad geológica de la zona, no es previsible que se vea alterada la geología por movimiento de tierras y por las cimentaciones. En cuanto a la geomorfología del terreno, al tratarse de un entorno ya modificado por el antiguo vertedero, no se afecta al valor natural del mismo. Por lo tanto se puede considerar que el impacto sobre este aspecto del medio será **no significativo**.

7.4.3. Impactos sobre el Suelo

Fase de Construcción (FDC)

Las alteraciones sobre la calidad del suelo pueden producirse por los movimientos de tierras derivados de las obras. Éstos pueden dar lugar a la pérdida de tierra vegetal y a procesos de compactación del suelo. Sin embargo, teniendo en cuenta la calidad del suelo sobre el cual se va a implantar la planta, el impacto se considera **no significativo.**

Otra posible fuente de impactos sobre el suelo son los vertidos de productos contaminantes empleados en la obra (desencofrantes, aceites y combustibles, etc.), así como la gestión inadecuada de los efluentes generados. Estos impactos se consideran significativos, sin embargo, la aplicación de una serie de buenas prácticas en obra minimiza el riesgo de producción de los mismos.

Fase de Explotación (FDE)

Durante la fase de explotación se pueden producir impactos por vertidos accidentales de residuos y efluentes. Por ello, toda la instalación se encuentra convenientemente preparada para trabajar en circuito hidráulico completamente cerrado y, para el caso de vertidos accidentales, cuenta con una red de drenajes y sumideros convenientemente dimensionada para absorber dichas pérdidas.

Las instalaciones de tuberías estarán convenientemente construidas para eliminar el posible riesgo por fuga de material.

Para eliminar el riesgo de rotura de tuberías se limitará la presión de trabajo. En las zonas de tránsito frecuente de vehículos, se protegerán las tuberías de forma adecuada para evitar impactos sobre ellas que puedan ocasionar roturas.

El riesgo de contaminación asociado a las aguas residuales también es muy bajo, puesto que se dispone de balsa pulmón previo a la estación depuradora, dimensionado convenientemente para absorber cualquier punta de producción o parada por anomalía de la estación depuradora.

Todas estas medidas, referentes a impermeabilización de superficies y gestión de efluentes, minimizan el riesgo de ocurrencia de estos vertidos. Por tanto, este impacto se considera **no significativo**.

7.4.4. Impactos sobre las Aguas Superficiales

No existen cursos superficiales de agua en la zona de estudio (torrentes, etc.). Además la red de drenaje original ya se encuentra modificada por el antiguo vertedero, por lo que la alteración provocada por el proyecto estudiado será **no significativa.**

7.4.5. Impactos sobre los Acuíferos

Por lo que respecta a la hidrología subterránea, el vertedero se localiza en una zona con una permeabilidad elevada debido a las características de los materiales presentes. El acuífero sobre el que se sitúa presenta contaminación previa procedente del antiguo vertedero y de procesos de intrusión marina.

Fase de Construcción (FDC)

Las consideraciones realizadas para los impactos sobre el suelo son aplicables a las aguas subterráneas.

Se puede producir un impacto sobre las aguas subterráneas por el vertido accidental de productos químicos empleados en obra (desencofrantes para cimentaciones, aceites y combustibles para vehículos y maquinaria, etc.).

También se producen en esta fase aguas domésticas procedentes de las casetas de obra. Estos flujos de escasa magnitud (que además estarán perfectamente controlados a través del Plan de Seguridad y Salud de la obra), no plantearán problemas significativos.

Aunque el acuífero subyacente ya esté contaminado, se minimizará el riesgo de contaminación tomando las medidas preventivas y correctoras adecuadas. Se considera el impacto como negativo, directo, permanente, a largo plazo, simple, irreversible e irrecuperable, considerando dicho impacto como **MODERADO**.

Fase de Explotación (FDE)

El funcionamiento normal de las instalaciones no debe suponer un riesgo de contaminación del acuífero, ya que la superficie se encontrará impermeabilizada, y se aplicarán procesos de control de lixiviados y depuración. Con la correcta aplicación de medidas de prevención y corrección, así como el control establecido en el Plan de Vigilancia Ambiental, se considera el impacto como negativo, directo, permanente, a largo plazo, simple, irreversible e irrecuperable, considerando dicho impacto como **COMPATIBLE**.

7.4.6. Impactos sobre la Fauna y la Vegetación

Fase de Construcción (FDC)

En cuanto a la **vegetación**, durante los movimientos de tierras se prevé desbrozar el terreno en algunos puntos pero, teniendo en cuenta la vegetación existente en la zona y la magnitud de la superficie afectada, se estima que el impacto producido es **no significativo**.

En cuanto a la **fauna**, durante esta fase podrían ver afectadas sus pautas de comportamiento por el ruido de la maquinaria (incremento en número) que puede asustar a las especies. Así mismo aumenta el riesgo de atropello de ejemplares de fauna.

Sin embargo, teniendo en cuenta la existencia de un vertedero en el área de implantación, la diversidad faunística está ya limitada.

Cabe señalar la reforestación con plantas autóctonas de todos los taludes generados, así como el ajardinamiento de la urbanización realizada, lo que amortiguará la pérdida de calidad de los hábitats.

Por lo comentado anteriormente, se considera dicho impacto, como *negativo, directo, temporal, a corto plazo, simple, reversible y recuperable,* calificándolo como **MODERADO**.

Fase de Explotación (FDE)

Durante el funcionamiento de la instalación se puede ver afectado el comportamiento de la población de gaviotas existente, debido a que se alimenten de los acopios de residuos. Para el control de esta especie se ha establecido una medida correctora específica mediante el uso de halcón mecánico.

Así pues, se considera dicho impacto, como *negativo, directo, permanente, a corto plazo, simple, reversible y recuperable,* calificándolo como **MODERADO**.

7.4.7. Impactos sobre el Paisaje

Los impactos sobre el paisaje derivan de la presencia de las estructuras e instalaciones de la planta. Se redacta un Estudio de Incidencia Paisajística donde se detalla la afección a la calidad del paisaje y la visibilidad del proyecto, así como su integración en el entorno. En dicho Estudio (ver Anejo 7) se detallan los impactos sobre este factor.

7.4.8. Impactos sobre la Socioeconomía

Fase de Construcción (FDC)

Debido a que el proyecto se localiza junto al vertedero, el impacto sobre los **usos del suelo** se considera **no significativo**, dado que se trata de un área ya alterada.

No se afecta ningún elemento del patrimonio histórico artístico, dado que no se han localizado yacimientos inventariados ni edificaciones catalogadas. Con relación a las vías pecuarias, cabe indicar que no han sido identificadas en el ámbito de actuación o en áreas de afección indirecta, por lo que no se estiman posibles afecciones.

En cuanto a los efectos sobre el bienestar de la población, los principales impactos debidos a la presencia de ruidos, gases y partículas en suspensión se han valorado ya en los impacto sobre la atmósfera.

Los impactos que se realizarán sobre los sectores económicos variarán en especial si las personas contratadas son oriundas de Eivissa, debido a que se reducirá la tasa de desempleo, aumentando la población activa con los beneficios indirectos que ello conlleva. De cualquier modo, la actividad va a generar un beneficio indirecto correspondiente a los servicios que se prestan a los trabajadores.

El impacto que el proyecto va a generar sobre los sectores económicos se considera **positivo,** directo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable, se valora con una **MAGNITUD BAJA**.

Fase de Explotación (FDE)

Entre los impactos socioeconómicos, a priori podrían destacarse:

Por una parte, un impacto negativo derivado de las molestias inducidas a la población, principalmente por el ruido y los posibles olores.

La puesta en funcionamiento de la planta supondrá el paso de camiones de transporte de los residuos por las vías de acceso a la zona. Estas vías están absorbiendo el **tráfico** derivado de las instalaciones del vertedero que ya se encuentran allí ubicadas. Por tanto, el impacto se prevé **no significativo** respecto al estado actual.

Estos impactos se minimizan teniendo en cuenta en diseño de las plantas, el cual se realiza maximizando el criterio de minimización de la propagación de olores, el cerramiento acústico

de aquellas zonas que producen mayores niveles de emisión sonora, y la regularización de tráfico de camiones de transporte.

Los efectos positivos derivados de la implantación de un sistema de gestión de residuos son principalmente:

- La incorporación de un sistema de tratamiento de residuos sólidos representa claramente el efecto más significativo de la acción del Proyecto, por cuanto suprime una eventual fuente de riesgo de contaminación, mejorando las condiciones sanitarias de la población.
- Mejora significativa de la calidad ambiental al contar con lugares para disposición de los residuos y por creación de líneas de reciclaje y revalorización de subproductos que disminuyen el consumo energético global de la población de consumo.
- Favorece la educación ambiental ya que se introducen nuevos criterios de selección en origen como fundamento de la optimización del funcionamiento de las instalaciones, haciendo partícipe al ciudadano de las conductas apropiadas a asumir (discriminación de los tipos de residuos, etc.).
- Mayor conciencia social e institucional sobre los efectos ambientales negativos derivados de la ausencia de tratamiento de residuos sólidos.

Así pues, debe entenderse este impacto como el verdadero contrapeso de todo el proceso de evaluación, pues el objeto del Proyecto implica una gran afección positiva sobre la población. El posible rechazo social de la instalación se compensará con actuaciones educativas en cuanto a la gestión de residuos.

El impacto que el proyecto va a generar sobre la población se considera **positivo,** directo, permanente, a largo plazo, sinérgico, reversible y recuperable, se valora con una **MAGNITUD ALTA**.

Además, para el funcionamiento de la planta se generará empleo y beneficios económicos inducidos por la prestación de servicios a los trabajadores en las poblaciones cercanas. El impacto que el proyecto va a generar sobre los sectores económicos durante el

funcionamiento de la instalación se considera **positivo,** directo, temporal, a largo plazo, sinérgico, reversible y recuperable, se valora con una **MAGNITUD MEDIA**.

7.4.9. Resumen de los Impactos Generados

Tras la caracterización y valoración de los impactos sobre los distintos factores ambientales y territoriales durante las distintas fases del proyecto, se recoge en la siguiente tabla resumen las alteraciones según la fase del proyecto con la intención de obtener una síntesis del impacto ambiental del proyecto evaluado.

Las categorías representadas en la tabla responden a las diferentes magnitudes que se han obtenido en la valoración de los impactos por fases: impactos positivos según sean muy alto (MA), alto (A), medio (M), bajo (B) y muy bajo (MB) e impactos negativos según sean no significativos (N), compatibles (C), moderados (MO), Severos (S) y Críticos (Cr). A continuación se muestra la caracterización y valoración de impactos del vertedero una vez acondicionado con las actuaciones que se contemplan en el proyecto.

Calificación de los impactos / FASES	FDC	FDE
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO.		
Atmósfera/Clima:		
· Cambios en la calidad del aire	**C**	**MO**
· Aumento de los niveles sonoros	**C**	**MO**
Geología y geomorfología:		
· Cambios en el relieve	**N**	**N**
Edafología:		
· Pérdida de suelo por erosión	**N**	**N**
· Compactación/degradación suelo	**N**	**N**
Hidrología superficial:		
· Alteración de la red de drenaje y riesgo de inundación	**N**	**N**
Hidrogeología:		
· Riesgo de Contaminación de Acuíferos	**MO**	**C**
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO		
Flora y Vegetación:		
· Eliminación de vegetación	**N**	**N**
Fauna:		

· Eliminación y/o modificación de hábitats	N	N
· Alteración del comportamiento	MO	MO
· Eliminación de ejemplares	MO	MO
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Población	N	A
Sectores económicos:		
· Dinamización económica y laboral	B	M
ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE		
Paisaje*:		
Características visuales básicas		
· Intrusión visual		
· Pérdida de calidad intrínseca		

Leyenda: Impactos positivos: MA: Muy Alto, A: Alto, M: Medio, B: Bajo, MB: Muy Bajo
Impactos negativos: CR: Crítico, SE: severo, MO: Moderado,
C: Compatible, N: No Significativo. Impacto nulo: /

*Paisaje No Valorado

A continuación se describen las principales alteraciones ocasionadas por el proyecto según los criterios valorativos utilizados en la evaluación de los impactos del presente estudio: (ver hoja siguiente)

Principales Alteraciones. FDC	Car.	Tipo	Duración	Momento	Sinergia	Reversib.	Recupb.	Cualif.
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO.								
Atmósfera/Clima:								
· Cambios en la calidad del aire	-	Directo	Temporal	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup.	C
· Aumento de los niveles sonoros	-	Directo	Temporal	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup.	C
Geología y geomorfología:								
· Cambios en el relieve	No significativo							
Edafología:								
· Pérdida de suelo por erosión	No significativo							
· Compactación/degradación suelo	No significativo							
Hidrología superficial:								
· Alteración de la red de drenaje y riesgo de inundación	No significativo							
Hidrogeología:								
Contaminación de Acuíferos	-	Directo	Permanente	Largo pl.	Simple	Irreversible	Irrecup.	MO
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO								
Flora y Vegetación:								
· Eliminación de vegetación	No significativo							
Fauna:								
· Eliminación y/o modificación de hábitats	No significativo							
· Alteración del comportamiento	-	Directo	Temporal	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup.	MO
· Eliminación de ejemplares	-	Directo	Temporal	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup.	MO
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO								
Población	No significativo							
Sectores económicos:								
· Dinamización económica y laboral	+	Directo	Temporal	Corto pl.	Sinérgico	Reversible	Recup.	B
ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE								
· Intrusión visual	No valorado							
· Pérdida de calidad intrínseca								
Características visuales básicas								

Principales Alteraciones. FDE	Car.	Tipo	Duración	Momento	Sinergia	Reversib.	Recupb.	Cualif.
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO.								
Atmósfera/Clima:								
· Cambios en la calidad del aire	**-**	**Directo**	**Permanente**	**Largo pl.**	**Simple**	**Reversible**	**Recup.**	**MO**
· Aumento de los niveles sonoros	**-**	**Directo**	**Permanente**	**Largo pl.**	**Simple**	**Reversible**	**Recup.**	**MO**
Geología y geomorfología:								
· Cambios en el relieve	**No significativo**							
Edafología:								
· Pérdida de suelo por erosión	**No significativo**							
· Compactación/degradación suelo	**No significativo**							
Hidrología superficial:								
· Alteración de la red de drenaje y riesgo de inundación	**No significativo**							
Hidrogeología:								
Contaminación de Acuíferos	**-**	**Directo**	**Permanente**	**Largo pl.**	**Simple**	**Irreversible**	**Irrecup.**	**C**
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO								
Flora y Vegetación:								
· Eliminación de vegetación	**No significativo**							
Fauna:								
· Eliminación y/o modificación de hábitats	**No significativo**							
· Alteración del comportamiento	**-**	**Directo**	**Temporal**	**Corto pl.**	**Simple**	**Reversible**	**Recup.**	**MO**
· Eliminación de ejemplares	**No significativo**							
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO								
Población	**+**	**Directo**	**Permanente**	**Largo pl.**	**Sinérgico**	**Reversible**	**Recup.**	**A**
Sectores económicos:								
· Dinamización económica y laboral	**+**	**Directo**	**Temporal**	**Largo pl.**	**Sinérgico**	**Reversible**	**Recup.**	**M**
ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE								
Paisaje:								
· Intrusión visual	**No valorado**							
· Pérdida de calidad intrínseca								
Características visuales básicas								

Se han valorado los impactos ocasionados por el proyecto tanto en la fase de construcción como en la de explotación, incluyendo en la evaluación los efectos positivos de las medidas correctoras y de prevención propuestas.

Como conclusión y resumen cabe destacar que los impactos negativos significativos se producen sobre la atmósfera, acuíferos y fauna, a falta de la valoración del paisaje (ver anejo 7). Se trata en todos los casos de impactos compatibles o moderados.

Al ejecutarse el proyecto sobre una zona ya degradada y próxima a otras infraestructuras, el impacto se ve bastante minimizado. Por otro lado hay que tener en cuenta los impactos positivos derivados de la correcta gestión de los residuos en las islas y de la puesta en marcha de una nueva actividad económica en la zona, con la repercusión que ello conlleva en el empleo y servicios asociados. Por todo ello se puede concluir que el impacto ambiental del proyecto es de carácter COMPATIBLE.

8. MEDIDAS CORRECTORAS

Este capítulo tiene como objeto definir y describir una serie de medidas generales tendentes a evitar, minimizar o corregir los impactos negativos identificados en el capítulo anterior o a reponer los posibles elementos afectados. Ya se han tenido en cuenta al evaluar los impactos.

8.1. MEDIDAS GENERALES

8.1.1. Buenas prácticas de obra

En fase de obras deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas con el fin de limitar posibles afecciones a la calidad del aire y del suelo/agua y minimizar las molestias sobre la población residente. Básicamente se pueden considerar las siguientes:

1) Realizar una mecánica preventiva con relación a la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustible o aceites.

2) Como medida de contención de la contaminación en caso de vertido accidental de combustibles o aceites durante la fase de obras, se dispondrán en la obra de materiales absorbentes como Sepiolita y trapos. Estos materiales, así como el terreno contaminado, deberán ser tratado como residuos peligrosos.

3) El almacenamiento de bidones con combustible o aceite se realizará fuera del ámbito de la obra con objeto de evitar ser alcanzadas por la maquinaria.

4) Evitar la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra: estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o lugares convenientemente acondicionados (superficie impermeabilizada) donde los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.

5) Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y en general de todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la emisión/movilización de polvo o partículas a períodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h. Así, en la planificación diaria de estas actividades la dirección de obra debería incorporar como un factor más a tener en cuenta, la previsión meteorológica. Como norma general se intentará evitar la relación de estas actividades durante días o períodos de fuerte inestabilidad (en un día soleado, la inestabilidad es máxima al mediodía, coincidiendo con los períodos de máxima radiación solar, y mínima por la mañana o a última hora de la tarde) o los días en los que se prevé la entrada de frentes.

6) Otra buena práctica habitualmente usada para mitigar la dispersión de polvo, especialmente en operaciones de carga/descarga, es un ligero riego previo de los materiales, siempre que no dé lugar a la generación de un vertido líquido.

7) En cuanto a las emisiones de vehículos y maquinaria pesada, éstas pueden ser reducidas mediante un adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor) y el empleo, en la medida de lo posible, de material nuevo o reciente (es política de todas las marcas

incorporar como parámetro de diseño a sus nuevos modelos, criterios medioambientales de bajo consumo, mejores rendimientos, etc.). Este aspecto podría ser incorporado por el licitante como criterio adicional de valoración de contratistas.

8) En cuanto al ruido generado durante la fase de obras, una mecánica preventiva de toda la maquinaria (tal y como se ha descrito anteriormente) puede evitar la generación de ruido innecesario como consecuencia de la existencia de piezas en mal estado.

9) Durante la fase de obras asignará un responsable medioambiental que se encargue de vigilar y registrar las incidencias surgidas durante el desarrollo de las mismas (ver Plan de Vigilancia).

8.1.2. Sistema de gestión Medioambiental

Se recomienda que en fase de funcionamiento sea implantado un Sistema de gestión Medioambiental (según norma ISO 14.000 o EMAS) el cual ofrece garantía de eficacia y la ventaja de que pone de manifiesto un comportamiento medioambiental demostrable públicamente a través de la Certificación de un Organismo Oficial.

8.1.3. Plan de Gestión de vertidos y residuos

Todos los residuos generados tanto en la fase de obra como de mantenimiento, deberán ser gestionados adecuadamente de acuerdo a su tipología.

En el siguiente cuadro se especifican, para cada tipología de residuos, las posibilidades de gestión, con indicación expresa de la fase en que se produce.

Tipología de residuos	Residuos	Posibilidades de gestión	Fase de obras	Fase de explota-ción
Inertes	Procedentes de embalajes (plásticos, palés, bobinas, etc.)	Minimización Reciclaje, reutilización o vertedero de inertes	√	√
	Tierras procedentes de la excavación	Minimización Extendido y compactado sobre el terreno para reponer cubierta edáfica ó vertedero de inertes	√	√

	Restos de piezas: cables, herrajes, aisladores, etc.	Minimización. Valorización (venta a chatarreros en el caso de restos metálicos, etc.) o vertedero de inertes	√	√
Asimilables a urbanos	Material de oficina: papel, bolígrafos, etc. Envases y embalajes de bebidas o alimentos	Minimización. Reciclaje, reutilización o vertedero de R.S.U.	√	√
Industriales	Aceites usados, pinturas, disolventes, incluidos embalajes o textiles impregnados con ellos.	Minimización. Entrega a gestor autorizado.	√	√
Forestales	Broza, troncos y ramas procedentes de desbroces, podas, etc.	Madera: valorización. Resto: Trituración o quema (siempre con solicit. de los correspondientes permisos).	√	

Como criterios generales de actuación en este campo y por orden decreciente de preferencia, se seguirán los que se especifican a continuación:

Previamente al comienzo de las obras, en base al análisis tanto de las actividades de obra como de las de mantenimiento, y para cada una de las tipologías de residuos identificadas, se examinarán las posibilidades reales de:

- Minimización del residuo.
- Reutilización o reciclaje, interno (contratista) o externo (otras empresas o personas físicas interesadas).
- Vertido en instalación autorizada y adecuada al tipo de residuo o entrega a gestor autorizado.

En el tiempo que transcurre entre la producción del residuo y su gestión, dichos materiales deberán estar adecuadamente acopiados/almacenados de la forma y en el lugar más adecuado para que no produzcan ningún tipo de afección.

Las conclusiones de este análisis serán distribuidas por escrito a todo el personal de obra y mantenimiento.

8.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS

El proyecto contempla las siguientes medidas correctoras para minimizar los potenciales impactos ambientales:

1) Implantación de las instalaciones en una nave cerrada, mantenida en depresión para asegurar la ausencia de malos olores en el exterior. El aire viciado extraído se conducirá a un sistema de biofiltros donde se depurará. Se asegurará un número adecuado de renovaciones de aire a la hora.

2) Disposición de un sistema de cierre y apertura de las puertas de la nave mediante fotocélulas y puertas con sistema de apertura rápida.

3) Captación y conducción de los efluentes líquidos (lixiviado generado en el fondo de los fosos de recepción de residuos, prensado, baldeos, limpiezas, etc.) hacia una arqueta de control y toma de muestras, antes de su vertido al colector general de aguas residuales.

4) Acondicionamiento de las superficies mediante suelo impermeabilizado y resistente a la contaminación.

5) Instalación de una red de saneamiento separativa para aguas fecales.

6) Vallado exterior y control de accesos.

7) Control de la población de gaviotas durante la fase de explotación: Dada la existencia de una importante población de gaviotas en la zona, se ha previsto la utilización de halcones mecánicos para ahuyentarlas. En el Anejo 4 se incorpora información sobre este método de control de poblaciones de gaviotas.

8) Adecuación de los edificios al entorno paisajístico

9) Limpieza de la instalaciones

10) Educación a la ciudadanía sobre la gestión de residuos.

11) Se controlarán las partículas y gases emitidos a la atmósfera, así como el ruido y los olores. Particularmente se realizarán los controles sobre los focos siguientes: Antorchas emergencia, motores de generación, calderas de apoyo bio, biofiltro.; en aquellos parámetros que marque la normativa vigente y la Autorización ambiental Integrada que se otorgue para la explotación de la instalación.

12) Se controlarán las posibles fugas de lixiviados mediante el análisis de aguas subterráneas en distintos sondeos.

Finalmente en la siguiente tabla se resumen las medidas correctoras propuestas y su relación con los principales impactos ocasionados por el proyecto:

FACTOR	RELACIÓN CON LOS IMPACTOS	MEDIDAS CORRECTORAS
Hidrogeología	Contaminación de los acuíferos	Drenaje perimetral pluviales. Plan de control y seguimiento para detectar posibles infiltraciones de lixiviados Tratamiento de lixiviados: Tratamiento in situ. Mejorar la calidad del lixiviado de manera que sea apto para poder ser vertido a cauce público. Impermeabilización de la totalidad de la plataforma de explotación.
Atmósfera	Generación de polvo. Gases producidos por la maquinaria Emisiones de la maquinaria utilizada durante la ampliación y explotación del depósito. Generación de malos olores por fermentación aerobia de la materia orgánica.	Riego periódico de los caminos y accesos. Estricto cumplimiento de la normativa de emisión de gases. Sistema de tratamiento de los malos olores para evitar su emisión.
Paisaje	Alteración del paisaje derivado de la construcción de la planta y ocupación del terreno.	Adecuación de los edificios a su entorno. El explotador velará por la limpieza de los accesos y el entorno inmediato para evitar su degradación.
Fauna	Afección a las poblaciones de fauna	Medidas de control de la población de gaviotas

FACTOR	RELACIÓN CON LOS IMPACTOS	MEDIDAS CORRECTORAS
Población	Ruidos: Generación de ruidos derivados del funcionamiento de la maquinaria y de la circulación de vehículos.	Aplicación estricta de la legislación al respecto. Mantenimiento en perfecto estado de la maquinaria Sistema de tratamiento de gases. Limpieza de accesos y zona de recepción. Limpieza de vehículos y maquinaria utilizada Peligro de incendio: Prohibir el acceso a personal no autorizado. Señalización preventiva. Disponibilidad de medios de extinción.
Sociedad	Rechazo social de la instalación.	Establecimiento de un programa de participación pública para informar sobre la gestión de los residuos.

9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1. OBJETIVOS

La función del Plan de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) propuesto es establecer las pautas y criterios del sistema de control, que se llevará a cabo para el seguimiento de la evolución de las posibles alteraciones ambientales inducidas por el proyecto, incluyendo, en consecuencia, la estimación de la eficacia de las medidas preventivas y correctoras que se ejecutaron para reducirlos.

Los objetivos del Plan de Vigilancia deben ser:

-Velar por que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiera autorizado.

-Detectar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en las Autorizaciones pertinentes.

Se desprende la necesidad de establecer un sistema de control, esto es, una serie de actuaciones, parámetros, umbrales de tolerancia, etc. que permita cumplir los objetivos fijados.

Este Plan de Vigilancia Ambiental estará subordinado a las condiciones que la Administración competente en Medio Ambiente estime oportuno incluir en la Declaración de Impacto Ambiental, así como los posibles condicionados de las pertinentes Autorizaciones Ambientales. Con el desarrollo del Plan y con este contenido añadido se conformará un documento final que se denominará Programa de Vigilancia Ambiental, que se deberá presentar para su aprobación ante la Autoridad Ambiental antes del inicio de las obras.

9.2. MEDIOS

La dotación de medios que asegure la ejecución del Plan tal y como ha sido diseñado, se basa en:

9.2.1. Medios Propios

Medios humanos

La Dirección del PVA será constituirá por el promotor del proyecto en la fase de Explotación, y por el Director de las obras en la fase de Construcción.

El **equipo encargado** de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

-El responsable del Programa. Ha de ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas, y con experiencia probada en este tipo de trabajos (Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero de Caminos, Biólogo, Geólogo, Ciencias Ambientales y/o similares). El experto será el responsable técnico del PVA en las fases identificadas (construcción y explotación) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.

-Equipo de Técnicos Especialistas (Equipo Técnico Ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socioeconomía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA.

Se recomienda la siguiente composición:

a. Un especialista en hidrología e hidrogeología y riesgos naturales.

b. Un encargado de temas relacionados con paisaje y gestión forestal, así como lo relacionado con la contaminación y el deterioro de la calidad atmosférica.

c. Un Biólogo, encargado de la afección a la fauna.

d. Un Especialista en Sociología, encargado de evaluar las molestias que se puedan causar a la población del entorno más próximo, así como de realizar encuestas sobre el nivel de aceptación de las instalaciones.

Cada miembro del equipo tendrá la obligación de redactar los informes que estén dentro de su área de influencia, informando en todo momento de las posibles adecuaciones a realizar en el futuro.

En la fase de construcción, tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas, deberán estar en la zona de obras desde el inicio de la

misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita el Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Medios materiales

El equipo responsable de la ejecución del PVA deberá disponer de los medios necesarios para la ejecución de su trabajo: equipo fotográfico, sonómetro, recipientes de toma de muestras, analizador de gases, estación meteorológica, etc.

En cualquier caso, los medios materiales necesarios para efectuar los diferentes controles, se describirán dentro de la descripción de actividades de seguimiento que se van a realizar en cada fase del proyecto.

9.2.2. Medios Externos

Para determinados análisis preceptivos y caracterizaciones en diversos estudios, se deberá suscribir una colaboración con un laboratorio acreditado en materia de:

. Control de emisiones gaseosas y partículas en suspensión

. Control de olores.

. Control de las aguas.

9.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION

9.3.1. Elementos de Control

A continuación se definen los elementos de control definidos para la fase de construcción, especificando el factor afectado, el objetivo de control, la toma de datos, la ubicación y frecuencia de las mediciones, y los niveles de referencia si son pertinentes.

Variables Climáticas

Factor: Atmósfera/Clima

Objetivo de control: Se deberán recoger parámetros climáticos diarios a fin de contrastar la posible influencia de estos en el momento de la toma de datos y, de la posible interpretación de los resultados de las mediciones, en las que el clima pueda tener incidencia.

Obtención, muestreo y comprobación de datos: Los parámetros ambientales a medir serán: -Temperatura.

-Precipitaciones.

-Velocidad y Dirección de los vientos

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Se deberá ubicar una estación climática de medición contínua en las cercanías de la actuación.

Niveles de Referencia: -

Niveles de Partículas en Suspensión

Factor: Atmósfera/Clima

Objetivo de control: El control de la emisión de las partículas se realiza para mediciones de contraste, evaluándose los siguientes parámetros:

-Partículas en suspensión.

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Se deberán ubicar los captadores entre la actuación y las zonas pobladas más cercanas. La medición será diaria durante las obras

Niveles de Referencia: La Normativa vigente por la que se fijan los niveles de inmisión de partículas es la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Considerando la metodología de medición de los equipos homologados, los valores límite de inmisión aplicables serán de 150 microg/Nm3, en el caso de calcularse por método gravimétrico la media sistemática de los valores medios diarios registrados durante un período anual, y de 300 microg/Nm3, en el caso de calcularse por método gravimétrico el percentil 95 de los mismos valores.

Los equipos a utilizar serán captadores reglamentarios de alto volumen.

Contaminación Acústica

Factor: Atmósfera/Clima/Población

Objetivo de control: El control del ruido se realizará para la vigilancia de la calidad de vida de las poblaciones próximas a la actuación y de las personas que trabajan en lugares cercanos. Se ha realizado un Estudio Previo de Emisión Acústica donde se estiman las posibles fuentes de ruido y las medidas tomadas para su disminución.

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Se deberán ubicar los Sonómetros entre la actuación y las zonas pobladas más cercanas. La medición será diaria durante las obras.

Niveles de Referencia: Tomando como referencia la Ley 1/2007, de 16 de Marzo, contra la contaminación acústica en las islas Baleares, los objetivos de calidad acústica a conseguir, se establecen en el REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre en su ANEXO III, en la tabla B1, valores límite de inmisión de ruido:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acustica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predomino de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contenplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Siendo:

- $L_{K,d}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “día” el periodo día le corresponden 12h.

- $L_{K,e}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “tarde”, el periodo tarde le corresponden 4h.

- $L_{K,n}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “noche”, el periodo noche le corresponden 8h.

Estos controles se realizarán por una Entidad Acreditada.

9.3.2. Otras Inspecciones Visuales y Documentales

Las medidas correctoras propuestas que no conlleven analítica ni toma de datos, serán controladas mediante inspección visual o documental. Para ello se generará un Check-list, que se rellenará semanalmente. Se incluirán en esta inspección al menos las siguientes medidas:

1. Supervisión del terreno utilizado y respeto al balizamiento.

En este punto se procederá a:

-Instalación de carteles indicativos de advertencia de prohibido el paso a personas ajenas a la obra tanto en las áreas de trabajo como en los accesos temporales que se construyan provisionalmente para obras.

-Limpieza periódica y retirada del material acumulado dentro del perímetro de las obras, de los viales adyacentes a la obra y utilizados por la maquinaria que interviene en la construcción del Proyecto.

-Comunicación a la dirección de obra del estado del terreno y del balizamiento, así como la eficacia de las medidas adoptadas, para en su caso, tomar las medidas adecuadas y proceder a subsanar las desviaciones encontradas.

Se realizarán semanalmente inspecciones visuales de las medidas descritas (estado de las diferentes áreas de trabajo, terreno ocupado, acopios y retirada de materiales de excavación) para comprobar su cumplimiento.

2. Elección de equipos y maquinaria a utilizar.

Todos los equipos y la maquinaria necesaria que se van a utilizar disponen de todos los permisos y certificados de homologación CE cumpliendo con el R.D. 1495/1986 de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas. Además, han de superar las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes y dispondrán de los carteles, paneles y marcajes, según marca el artículo 3 del capítulo 2 del mencionado Real Decreto.

Se comunicará a la dirección de obra el estado de dichos permisos, inspecciones, marcajes de la maquinaria y vehículos empleados, así como la detección de anomalías, en su caso, para adoptar las medidas adecuadas y proceder a subsanar las desviaciones encontradas.

Se cumplimentará un registro de maquinaria y equipos utilizados durante las obras para comprobar el cumplimiento de las citadas medidas.

3. Ejecución de labores de mantenimiento en lugares específicos.

-Comprobación de las labores de mantenimiento se realizan dentro de la zona específica y común habilitada para tal fin; y en su caso, de la autorizada motivadamente por la dirección de obra.

-Comprobación, asimismo, el estado del suelo y de su impermeabilización en estas áreas y del sistema de recogida de efluentes.

Se establecen inspecciones visuales para la correcta ejecución de las medidas establecidas en este punto.

4. Medidas destinadas a evitar la producción de nubes de polvo.

-En las operaciones de excavación, carga y descarga de materiales susceptibles de producir polvo, y siempre que sea necesario, se va a verificar que se realizan de acuerdo a la planificación prevista por la dirección de obra.

-Comprobación que la maquinaria y vehículos siguen los recorridos previstos por los viales existentes, efectuándose el riego y humectación de materiales. . Establecimiento de inspecciones visuales para la correcta ejecución de medidas previstas en esta etapa.

5. Vertidos.

.-Comprobación y seguimiento de que las operaciones de lavado de maquinaria, mantenimiento y repostaje de la misma se efectúa en las zonas habilitadas y autorizadas para tal fin.

-Verificación de que las instalaciones existentes en la obra para la recogida y tratamiento de las aguas sanitarias son mantenidas y utilizadas adecuadamente.

-Verificación de que el acopio y almacenamiento de residuos se efectúan en las áreas definidas, fuera de zonas de escorrentía y de la red de recogida de aguas pluviales.

-Inspección visual del terreno para comprobar que no se realiza ningún vertido.

-Comunicación a la dirección de obra del estado de la red de pluviales, y sistema de recogida de aguas sanitarias para tomar las medidas adecuadas y proceder a subsanar las desviaciones encontradas, si procede.

-Comprobar el adecuado acondicionamiento de espacios destinados al estacionamiento y operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras, con objeto de evitar vertidos contaminantes.

-Establecimiento de vigilancia detallada para comprobar que el espacio destinado a los vehículos y maquinaria fuera del parque, se encuentra acondicionado con los elementos necesarios para la recogida de posibles pérdidas de hidrocarburos y combustible. De forma previa al comienzo de las obras, se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Asimismo, se controlará periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, en especial:

-Operaciones de mantenimiento. Se debe comprobar que no se producen vertidos y que los residuos generados son gestionados según lo dispuesto en la normativa concurrente, para lo cual se exigirá los documentos normativos al gestor autorizado.

-Residuos asimilables a RSU. Se gestionará siguiendo las directrices establecidas por la autoridad municipal.

-Vallado de la zona destinada al parque de maquinaria y delimitación de sus vías de acceso.

-Control del vallado perimetral: se ha de realizar con mallas de 160 a 180 cms. de altura, que la distancia entre postes será de 2 m., el enterramiento de la base de 30 cms. y el refuerzo de la parte inferior con barra metálica o cable. Caso que se produzcan deficiencias, se estudiarán las posibles soluciones.

-Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e infraestructuras auxiliares serán restauradas y descontaminadas, si es el caso, una vez finalice fase de construcción

-Comprobar que se dispone de protocolos de actuación en caso de accidentes con vertido de sustancias contaminantes (derrame de hidrocarburos, etc.) y, si produce algún accidente, observar si estos protocolos se aplican adecuadamente y su grado de eficacia.

Se establecerán inspecciones visuales semanales para comprobar el cumplimiento de estas medidas.

6. Información a los trabajadores.

.-Verificación que el equipo de trabajo responsable de las labores de construcción han recibido información de las normas y recomendaciones para el manejo de materiales y sustancias potencialmente contaminadoras.

.-Comprobación de que los carteles indicativos sobre medidas de seguridad y protección al medio ambiente se encuentran en los lugares especificados. .

Implantación del archivo con el registro de fichas de seguridad de materiales y sustancias potencialmente contaminadoras.

7. Gestión de residuos sólidos generados en las obras

-Los áridos requeridos para la construcción de los elementos previstos en este Proyecto procederán de cantera debidamente autorizada, solicitándose acreditación mediante el certificado correspondiente.

-Los restos vegetales procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se van a gestionar de forma adecuada, depositándose en la instalación de eliminación controlada.

-Los residuos sólidos asimilables a urbano generados durante las obras se gestionarán atendiendo a las directrices establecidas por la autoridad municipal competente.

9.3.3. Documentación a generar

Informe Mensual

Mensualmente durante la Fase de Construcción, se remitirá a la Autoridad Ambiental los Informes de Seguimiento Medioambiental. En ellos se recogerán los resultados de las inspecciones, controles y demás preceptos de vigilancia establecidos por este programa. Mantendrá el siguiente esquema:

1. Antecedentes. Origen y propósito del Informe

2. Instalaciones y Equipos de Medida. Características de los equipos de medida utilizados, circunstancias destacables, y ubicación exacta de los mismos.

3. Datos ambientales. Características climáticas influyentes en la toma de datos.

- Temperatura
- Precipitaciones
- Velocidad y dirección de los vientos

4. Toma de datos. Mediciones realizadas y resultados obtenidos.

- Inmisión de partículas

- Emisión sonora

5. Inspecciones Visuales y Documentales.

6. Nuevas medidas correctoras de aplicación.

7. Conclusiones. Valoración de los resultados obtenidos y evaluación de la aplicación de posibles mejoras y medidas correctoras.

Informe Especial

Ante situaciones de emergencia, tales como incendios o derrames de sustancias contaminantes, se emitirán Informes Especiales, que recogerán las causas, contaminación o impacto producido, y medidas correctoras propuestas para subsanar el mismo.

Dicho Informe seguirá la siguiente estructura y contenido:

1. Antecedentes. Origen y propósito del Informe

2. Descripción de la situación de emergencia

3. Causa o motivo de la emergencia

4. Aplicación de acciones correctoras

5. Aplicación de acciones correctivas

6. Conclusiones y valoración de las medidas adoptadas

Informe Final

Al finalizar la Fase de Construcción se emitirá un Informe final, que valorará el grado de afección global de las obras. Este Informe incluirá una síntesis del resto de informes, manteniendo el mismo esquema.

9.4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

9.4.1. Elementos de Control

A continuación se definen los elementos de control definidos para la fase de explotación, especificando el factor afectado, el objetivo de control, la toma de datos, la ubicación y frecuencia de las mediciones, y los niveles de referencia si son pertinentes.

Variables Climáticas

Factor: Atmósfera/Clima

Objetivo de control: Se deberán recoger parámetros climáticos diarios a fin de contrastar la posible influencia de estos en el momento de la toma de datos y, de la posible interpretación de los resultados de las mediciones, en las que el clima pueda tener incidencia.

Obtención, muestreo y comprobación de datos: Los parámetros ambientales a medir serán: -Temperatura.

-Precipitaciones.

-Velocidad y Dirección de los vientos

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Se deberá ubicar una estación climática de medición continua en las cercanías de la actuación.

Niveles de Referencia: -

Contaminación Acústica

Factor: Atmósfera/Clima/Población

Objetivo de control: El control del ruido se realizará para la vigilancia de la calidad de vida de las poblaciones próximas a la actuación y de las personas que trabajan en lugares cercanos. Se ha realizado un Estudio Previo de Emisión Acústica donde se estiman las posibles fuentes de ruido y las medidas tomadas para su disminución.

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Se realizarán campañas periódicas de medición de los niveles de ruido durante el primer año de funcionamiento de las instalaciones (mes 1, mes 6 y mes 12), para garantizar que no son superados los umbrales de alerta.

A partir del segundo año de explotación, se realizarán las campañas de medición que se estimen necesarias, en especial en los periodos más sensibles y sólo en aquellos casos que exista molestia evidente con respecto al nivel sonoro sobre la población, sin perjuicio de los controles reglamentarios exigidos para las autoridades competentes.

Se prestará especial atención en las principales zonas susceptibles de sufrir ruidos; como son, en el caso de la instalación de valorización, la zona de motogeneradores: el motor que genera la depresión necesaria para eliminar los olores producidos en la instalación y el motor que canaliza el aire hasta los biofiltros situados en la instalación.

Estas revisiones serán quincenales, a no ser que haya indicios que hagan pensar que algo no funciona correctamente; por lo que, en este caso se notificará inmediatamente al responsable del área y se procederá a su inmediata reparación.

Niveles de Referencia: Tomando como referencia la Ley 1/2007, de 16 de Marzo, contra la contaminación acústica en las islas Baleares, los objetivos de calidad acústica a conseguir, se establecen en el REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre en su ANEXO III, en la tabla B1, valores límite de inmisión de ruido:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predomino de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Siendo:

- $L_{K,d}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “día” el periodo día le corresponden 12h.

- $L_{K,e}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “tarde”, el periodo tarde le corresponden 4h.

- $L_{K,n}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “noche”, el periodo noche le corresponden 8h.

Estos controles se realizarán por una Entidad Acreditada.

Emisión de Gases

Factor: Atmósfera/Clima/Población

Objetivo de control: El seguimiento se realizará con la finalidad de comprobar la exactitud de la modelización realizada, así como la eficacia de las medidas preventivas, con mediciones periódicas de los niveles de emisión.

Los puntos de control se fijarán en los lugares susceptibles de ser focos generadores de emisiones de gases. Se realizarán los controles sobre los focos siguientes: Antorchas emergencia, motores de generación, calderas de apoyo bio, biofiltro.; en aquellos parámetros que marque la normativa vigente y la Autorización ambiental Integrada que se otorgue para la explotación de la instalación.

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Se evaluarán los gases de combustión (CO, SO2 y NOx). En cada uno de los focos, se realizarán tres tomas de muestra.

Inicialmente, antes de la puesta en marcha de la instalación, se medirán los valores de la contaminación de fondo existente de óxido de nitrógeno (NO); dióxido de nitrógeno (N02); dióxido de azufre (S02); y monóxido de carbono (CO), indicándose la dirección predominante del viento en el momento de la medición.

Frecuencia de toma de datos para el primer año de explotación.

-Tercera semana tras la puesta en marcha.

-Trimestral durante el resto del primer año.

Frecuencia de toma de datos desde el segundo año de explotación.

-Semestral.

Niveles de Referencia: Los límites de emisión para las chimeneas de los motores de cogeneración son las presentadas a continuación, a título orientativo, pendiente de confirmación de valores en Autorización Ambiental finalmente otorgada:

Contaminante	Límite de emisión (*)	Método de medida
PST	50 mg/Nm3	UNE-EN 13248/1
SO2	300 mg/Nm3	EPA CTM-030
CO	1000 mg/Nm3	
NOx	500 mg/Nm3	
H2S	5 mg/Nm3	Mét. 701 del Intersociety Committee of Air Sampling
HCl	30 mg/Nm3	UNE-EN 1911
HF	5 mg/Nm3	EPA 13B
COT	150 mgC/Nm3	VDI 3481 (partes 1 y 3) con los criterios de la ITVCA 7

(*) Todos los valores referidos a un contenido de oxígeno del 5% y gas seco.

Para focos correspondientes a calderas de vapor que utilizan como combustible el gasoil, los límites a cumplir (suponiendo que su tiempo de funcionamiento supere el 5% del valor total de funcionamiento de la planta), serán los siguientes:

Contaminante	Límite de emisión referido (*)a un contenido de oxígeno del 3%	Método de medida
PST	130 mg/Nm3 (*)	UNE-EN 13248/1
SO2	700 mg/Nm3	EPA CTM030CO
CO	500 mg/Nm3	
NOx	450 mg/Nm3 (*)	

(**) Límite a aplicar si la potencia térmica es igual o superior a 5 MWt

Estos controles se realizarán por una Entidad Acreditada.

Olores

Factor: Atmósfera/Clima/Población

Objetivo de control: Se controlará la emisión de olores que puedan ocasionar molestias a la población. Además de las inspecciones que se observarán en el siguiente apartado, se han previsto análisis olfatométricos. Se propone realizar un estudio de olores durante la puesta en marcha de Fase I y Fase II, después y a la vista

de los resultados y en función de la afección en el área vecinal, si del estudio se observara que hubiese que implantar medidas, después de tomarlas se realizaría un nuevo estudio, posteriormente el que marque la Autorización ambiental que se nos otorgue.

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Aparte de la vigilancia diaria que se haga en la instalación, se realizarán estudios de olores cada tres meses, resultando así 4 mediciones al año, bajo distintas condiciones meteorológicas una vez la instalación se encuentre a carga completa, para así determinar siempre las molestias de olor en las condiciones más desfavorables.

Niveles de Referencia: En cuanto a las emisiones difusas, los límites de inmisión son:

Contaminante	Límite de inmisión	Método de medida
Olores	5 UO europeas (percentil 98 en las isodoras alrededor de la instalación)	EN 13725

Estos controles se realizarán por una Entidad Acreditada.

Control de Gaviotas

Factor: Fauna

Objetivo de control: Se controlarán el acceso a las instalaciones de las poblaciones de gaviotas mediante el uso del halcón mecánico. La vigilancia consistirá en evaluar la efectividad de este método, revisando los informes del uso del halcón y manteniendo reuniones periódicas con los responsables para ajustar los vuelos y muestreos realizados.

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Se realizará en principio una campaña anual con una duración de 1 mes.

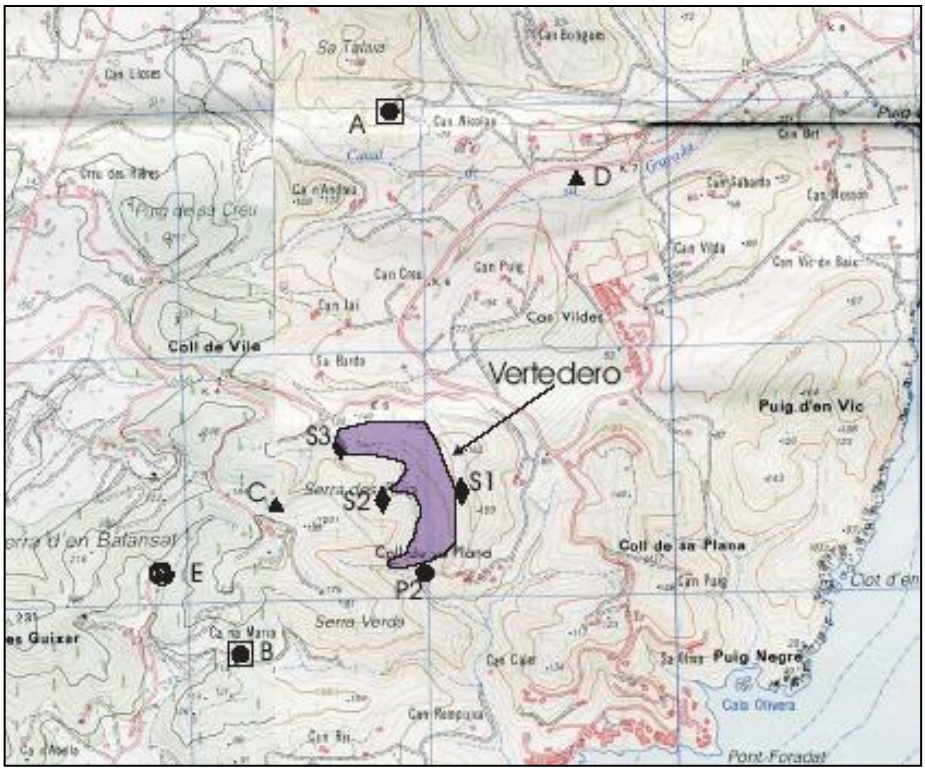
Niveles de Referencia: -

Contaminación de Acuíferos

Factor: Hidrogeología/Aguas Subterráneas

Objetivo de control: Se controlará que no haya contaminación de los acuíferos por posibles fugas de lixiviados.

Ubicación y Frecuencia de las Mediciones: Existen 3 sondeos y 1 pozo en el perímetro del nuevo vertedero, que dada la dirección del flujo de las aguas, se pueden usar también para controlar la Planta de Residuos. Además se harán análisis en 5 pozos de abastecimiento cercanos a la zona y que caracterizan las distintas facies de los acuíferos existentes. En la siguiente figura se pueden observar estos puntos de control:



Los Sondeos son S1, S2, S3 y P2.

Las captaciones de abastecimiento de agua son A, B, C, D, y E.

Cumpliendo el RD 1481/2001, se analizarán anualmente todos estos puntos de agua con el fin de detectar posible contaminación por lixiviados. Se emitirá un Informe anual con el resultado de estos análisis y la evolución piezométrica y caracterización hidrogeológica.

Niveles de Referencia: En el Anejo 1 se pueden observar los datos de partida (Informe de 2007). Los niveles de referencia en cuanto a parámetros fisicoquímicos son:

Parámetros	Margen tolerado
pH	6,5 - 9,5
Conductividad	400
Cloruros	< 200
Sulfatos	< 250
Calcio	< 200
Magnesio	< 50
Dureza total	> 60
Nitratos	< 50
Nitritos	0 - 0,1
Bicarbonatos	> 30
Sodio	20 - 150
Potasio	10 - 12
Hierro	200
Plomo	50
Manganeso	50

Conductividad: µS/cm
Aniones y cationes y dureza: mg/l
Metales pesados: µg/l

Los niveles en cuanto a contaminantes (RD 140/2003, aguas aptas para consumo humano):

Microbiológicos:

Parámetro	Valor paramétrico
1. Escherichia coli	0 UFC en 100 ml
2. Enterococo	0 UFC en 100 ml
3. Clostridium perfringens (incluidas las esporas)	0 UFC en 100 ml

Químicos:

Parámetro	Valor paramétrico
4. Antimonio	5,0 µg/l
5. Arsénico	10 µg/l
6. Benceno	1,0 µg/l
7. Benzo(a)pireno	0,010 µg/l
8. Boro	1,0 mg/l
9. Bromato:	
A partir de 01/01/2009	10 µg/l
10. Cadmio	5,0 µg/l
11. Cianuro	50 µg/l
12. Cobre	2,0 mg/l
13. Cromo	50 µg/l
14, 1,2-Dicloroetano	3,0 µg/l
15. Fluoruro	1,5 mg/l
16. Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)	0,10 µg/l
17. Mercurio	1,0 µg/l
18. Microcistina	1 µg/l
19. Níquel	20 µg/l
20. Nitrato	50 mg/l
21. Nitritos:	

Red de distribución	0,5 mg/l
En la salida de la ETAP/depósito	0,1 mg/l
22. Total de plaguicidas	0,50 µg/l
23. Plaguicida individual	0,10 µg/l
Excepto para los casos de:	
Aldrán	0,03 µg/l
Dieldrín	0,03 µg/l
Heptacloro	0,03 µg/l
Heptacloro epóxido	0,03 µg/l
24. Plomo:	
A partir de 01/01/2014 10	µg/l
De 01/01/2004 a 31/12/2013	25 µg/l
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l
25. Selenio	10 µg/l
26. Trihalometa nos (THMs):	
Suma de:	
A partir de 01/01/2009	100 µg/l
Bromodiclorometano	µg/l
Bromoformo	µg/l
Cloroformo	µg/l
Dibromoclorometano	µg/l
27. Tricloroeteno + Tetraclo roeteno	10 µg/l

Y los parámetros indicadores:

Parámetro	Valor paramétrico
31. Bacterias coliformes	0 UFC En 100 ml
32. Recuento de colonias a 22 °C	

A la salida de ETAP	100 UFC En 1 ml
En red de distribución	Sin cambios anómalos
33. Aluminio	200 µg/l
34. Amonio	0,50 mg/l
35. Carbono orgánico total	Sin cambios anómalos mg/l
36. Cloro combinado residual	2,0 mg/l
37. Cloro libre residual	1,0 mg/l
38. Cloruro	250 mg/l
39. Color	15 mg/l Pt/Co
40. Conductividad	2.500 µS/cm^{-1} a 20C
41. Hierro	200 µg/l
42. Manganeso	50 µg/l
43. Olor	3 a 25 °C Índice de dilución
44. Oxidabilidad	5,0 mg O_2/l
45, pH:	
Valor paramétrico mínimo	6,5 Unidades de pH
Valor paramétrico máximo	9,5 Unidades de pH
46. Sabor	3 a 25 °C índice de dilución
47. Sodio	200 mg/l
48. Sulfato	250 mg/l
49. Turbidez:	
A la salida de ETAP y/o depósito	1 UNF
En red de distribución	5 UNF

Estos controles se realizarán por una Entidad Acreditada.

9.4.2. Otras Inspecciones Visuales y Documentales

Las medidas correctoras propuestas que no conlleven analítica ni toma de datos, serán controladas mediante inspección visual o documental. Para ello se generará un

Check-list, que se rellenará semanalmente. Se incluirán en esta inspección al menos las siguientes medidas:

1. Control de Olores.

Además de los análisis anteriormente citados se deberán realizar ciertas inspecciones periódicas. Si bien no se van a producir emisiones significativas, siendo lo más relevante la posible propagación de malos olores debidos a la propia naturaleza de la actividad. Esta posibilidad se ve reducida al máximo por la utilización de un sistema de depresión que se instalará en la instalación de valorización, lo que permitirá la posterior canalización de los olores hacia los biofiltros y su consiguiente depuración. Por lo que la actividad se ejercerá sin producir molestias a colindantes por emisión de olores, detectables sin instrumentos.

Se inspeccionará diariamente el correcto funcionamiento del sistema de depresión a cargo de los responsables de la instalación, garantizándose que no se produzcan olores detectables, sin instrumentos, en las zonas habitadas próximas.

Se efectuarán los siguientes controles preventivos:

-Diariamente: procesado de la totalidad de los residuos de entrada en la instalación de tratamiento.

-Mantenimiento de las puertas exteriores cerradas de los recintos habilitados para los diversos procesos de compostaje y biometanización.

-Mantenimiento de las tapas de los depósitos y pozos de registro de lixiviados cerradas y realizándose inspecciones visuales diarias para su comprobación.

-Comprobación del correcto funcionamiento de la instalación de desodorización de la instalación.

-Inspección de los sistemas de depuración de olores, controlando el correcto funcionamiento de los biofiltros y el estado de las conducciones. Se recambiarán los biofiltros en cuanto haya indicios de que su rendimiento de depuración disminuye.

-Comprobación que los sistemas de desodorización de la balsa de lixiviados funcionen correctamente, de lo contrario se deberá proceder a la notificación inmediata al responsable.

-Realización de pruebas anuales de estanqueidad de la balsa de lixiviados, verificando que no existen fugas en las mismas.

-Comprobación periódica de la eficacia del sistema de extracción de gases conforme a lo expuesto en el RD 1481/2001 de 27 de Diciembre.

A modo de resumen:

Comprobaciones	Frecuencia
Comprobación de procesado total residuo diario	Diario
Cerramiento puertas exteriores	Diario
Cerramiento tapas de registros	Diario
Funcionamiento sistema de desodorización	Diario
Inspección de biofiltros	Diario
Comprobación eficacia del sistema de extracción de gases	Diario

9.4.3. Documentación a generar

Informe Anual

Anualmente durante la Fase de Explotación, se remitirá a la Autoridad Ambiental el Informe de Seguimiento Medioambiental. En el se recogerán los resultados de las inspecciones, controles y demás preceptos de vigilancia establecidos por este programa. Mantendrá el siguiente esquema:

1. Antecedentes. Origen y propósito del Informe

2. Instalaciones y Equipos de Medida. Características de los equipos de medida utilizados, circunstancias destacables, y ubicación exacta de los mismos.

3. Datos ambientales. Características climáticas influyentes en la toma de datos.

- Temperatura
- Precipitaciones
- Velocidad y dirección de los vientos

4. Toma de datos. Mediciones realizadas y resultados obtenidos.

- Emisión sonora
- Emisión de Gases
- Control de Olores
- Control de gaviotas
- Control Contaminación acuíferos

5. Inspecciones Visuales y Documentales.

6. Nuevas medidas correctoras de aplicación.

7. Conclusiones. Valoración de los resultados obtenidos y evaluación de la aplicación de posibles mejoras y medidas correctoras.

Informe Especial

Ante situaciones de emergencia, tales como incendios o derrames de sustancias contaminantes, se emitirán Informes Especiales, que recogerán las causas, contaminación o impacto producido, y medidas correctoras propuestas para subsanar el mismo.

Dicho Informe seguirá la siguiente estructura y contenido:

1. Antecedentes. Origen y propósito del Informe

2. Descripción de la situación de emergencia

3. Causa o motivo de la emergencia

4. Aplicación de acciones correctoras

5. Aplicación de acciones correctivas

6. Conclusiones y valoración de las medidas adoptadas

10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

10.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental es la valoración medioambiental del proyecto de construcción de la Planta de Tratamiento de Residuos de Ibiza, en las inmediaciones del actual vertedero de Ca Na Putxa, que incluye:

1) Planta de Triaje de Residuos Urbanos y Tratamiento de Materia Orgánica
    - Área de recepción y pretratamiento
        - Nave de recepción
        - Nave de pretratamiento (incluye; área de selección, área de voluminosos y área de acopio de rechazos)..
2) Área de Metanización.
    - Zona de recepción de lodos
    - Nave de Metanización.
    - Zona de digestión.
    - Recepción de resto verde.
3) Área de compostaje
    - Túneles de fermentación
    - Nave de maduración.
4) Edificios auxiliares.
    - Edificio de vestuarios (usos; vestuarios, comedor, laboratorio)

- Nave taller
- Edificio de oficinas

5) Urbanización e instalaciones auxiliares

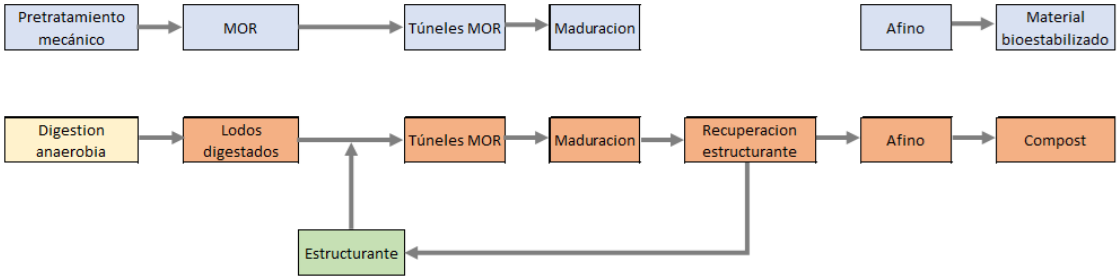
- Control y accesos
- Infraestructuras de control de aguas pluviales.
- Infraestructuras de control y depuración de lixiviados y aguas residuales.
- Infraestructuras de instalación contra incendios.
- Biofiltros e infraestructura para el tratamiento de olores.
- Plataformas, viales de acceso y viales interiores.
- Pasarela de visitas
- Vallado perimetral. Jardinería.
- Instalaciones de control ambiental
- Resto de obras e instalaciones auxiliares en parcela.

En este estudio se valora el proyecto mediante la determinación y valoración de los impactos medioambientales previsibles por las tareas de construcción y explotación de las mencionadas actuaciones, y se establecen medidas correctoras destinadas a minimizar las afecciones en el medio ambiente.

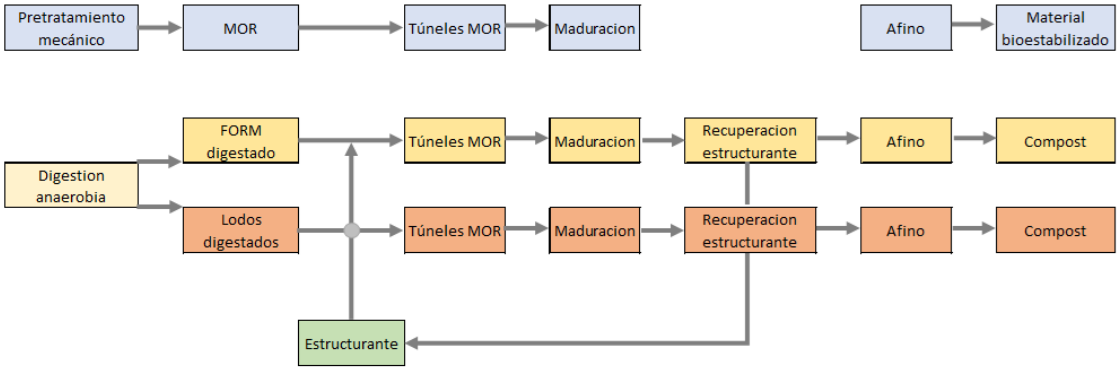
10.2. SÍNTESIS DE LA ACTUACIÓN

Las instalaciones tendrán dos fases de funcionamiento en función de la implantación en la población de la recogida selectiva de materia orgánica. En esquema el funcionamiento será de esta forma:

FASE 1:



FASE 2:



10.3. OBRAS A REALIZAR

10.3.1. Adecuación de terreno, urbanización y jardinería

La implantación se realizará a base de plataformas dónde se situarán posteriormente las naves de los diversos tratamientos de los residuos. De esta forma realizamos una implantación que se adapta a la topografía del terreno existente.

Además, la vegetación existente, que se respetará en la mayor medida. Servirá de barrera vegetal para ocultar la nave.

10.3.1.1. Movimiento general de tierras

Las distintas plataformas y áreas que se han de acondicionar dentro de la propia instalación se han situado en lugares tales que, teniendo presente la operatividad y funcionalidad de la planta y con el topográfico de la zona de ubicación de la misma, el movimiento de tierras a realizar resultase lo más reducido posible.

Los taludes que surgen como consecuencia del movimiento de tierras recibirán un tratamiento de revegetación mediante plantación de vegetación autóctona.

10.3.1.2. Viales de acceso e interiores

Los viales dan acceso a la planta y al vertedero. Próximos al centro de Tratamiento se encuentra construido el Edificio de Control y las básculas de pesaje.

El vial principal circunvala la planta en su totalidad, con doble carril y sentido único de circulación, con una anchura de 7 m. El acceso y los viales interiores principales se ha dotado de radios de curvatura válidos para el tráfico de vehículos pesados propios del proceso de la planta y de la llegada y retirada de los residuos.

10.3.1.3. Red de lixiviados

Los efluentes sanitarios se dirigirán por medio de tubería de PVC hacia la depuradora biológica donde reciben el tratamiento necesario para su depuración.

Se ha proyectado un depósito para lixiviados para la regulación de la entrada a la planta depuradora. Este depósito se construirá en hormigón e irá cubierto para controlar la emisión de olores. Se encuentra en la zona próxima a los túneles.

10.3.1.4. Red de aguas potencialmente sucias

Las aguas recogidas en viales y áreas de maniobra que puedan tener una carga orgánica contaminante significativa se recogen de forma separativa. Mediante una red de saneamiento propia con imbornales distribuidos según las pendientes de las áreas afectadas estas aguas se conducen a una arqueta. Esta arqueta dispone de un

medidor en continuo de Carbono Orgánico Total que desvía las aguas sucias (primer porcentaje de lluvias fuertes) a la balsa de aguas sucias. Una vez la carga orgánica sea inferior a los niveles significativos puede desviarse a la balsa de aguas pluviales limpias.

10.3.1.5. Red de pluviales

Las pendientes de las plataformas exteriores están orientadas hacia el exterior con el objeto de que el agua se elimine de la superficie por su propia inercia. En los viales esta agua se recoge en una cuneta perimetral de tierra en la zona de la entrada a la planta y de hormigón en el resto de la planta.

Estas cunetas se recogen en arquetas de derivación que canalizando toda la red enviarán las aguas hacia el exterior.

La escorrentía de las cubiertas de los edificios se recogerá en sus correspondientes canalizaciones y mediante bajantes se canalizarán hacia una red formada por arquetas de pie de bajante y arquetas de derivación que recogiendo toda la red se canalizarán al exterior. La red está formada por tuberías de PVC.

Las aguas pluviales se recogerán en una balsa cuya capacidad será la necesaria para el sistema contra incendios. A esta balsa la llamaremos balsa de recogida de pluviales. Este agua se podrá reutilizar en los procesos de la planta.

10.3.1.6. Red de agua potable

La red de agua partirá de un depósito de acumulación, el cual se abastecerá mediante camiones cisterna desde el exterior.

10.3.1.7. Red de saneamiento

El edificio de oficinas-servicios y el edificio de vestuarios estarán conectados cada una con una depuradora compacta. Bajo la nave de clasificación en la zona de aseos y

comedor, se ha previsto otra depuradora compacta. Los edificios estarán conectados directamente con las depuradoras compactas mediante tubería de material plástico.

Las depuradoras compactas propuestas deben ser capaces de tratar el agua negra generada por 25 personas. El nivel máximo de fangos activados se revisará semanalmente.

10.3.1.8. Urbanización interior

Ante la posibilidad de intrusismo se hace recomendable el vallado de todo el perímetro de la instalación.

El tratamiento paisajístico y la jardinería de la instalación han sido especialmente estudiados con la intención de mejorar la integración de la instalación en el entorno que le rodea.

Dicho tratamiento incluye la revegetación de los taludes que se crean para la configuración de las necesarias plataformas de trabajo. Las especies a plantar son en general plantas y arbustos de carácter autóctono de porte medio-alto adecuados para situación al sol para completar una perfecta integración con el entorno.

10.3.1.9. Red contra incendios

El sistema de protección contra incendios contempla el cubrir la zona de tratamiento, la zona de metanización y el sistema de compostaje y los edificios existentes. La detección se realizará en todos los casos de forma automática. La red contraincendios consistirá en una red de hidrantes que protegerá las fachadas de los edificios de la zona de tratamiento y el parque de compost, así como las plataformas de la zona de recepción y tratamiento.

Las bocas de incendios de protección de las naves se alimentarán de esta red exterior mediante tuberías de fundición que entrarán al interior de los edificios.

10.3.2. Nave de recepción y descarga en fosos

La nave está formada por una edificación totalmente cerrada cuya planta es rectangular con unas dimensiones libres internas de 39,27m x 66,04m.

10.3.3. Nave de clasificación y reciclaje

La zona de selección y clasificación Incluye tratamiento voluminosos, pretratamiento, zona de subproductos, edificio aseos y comedor,

Superficie construida:	9.008,95 m2
Altura libre mínima en voluminosos:	7,00 m
Altura libre mínima en selección:	12,00 m
Longitud de la zona:	98,36 m
Cota relativa nave selección:	- 7,20
Luz máxima	29,54 m

10.3.4. Área de Metanización

Se compone de la zona de recepción de lodos y la zona de recepción de resto verde. La nave de metanización propiamente dicha, su geometría es rectangular de 54,70m x 26,00m y la altura libre de la edificación es de 9m, y Zona de digestión.

10.3.5. Nave de Compostaje

Se dispondrá una nave de carga realizada con estructura metálica con planta rectangular de 86,6m x 18,70m con altura libre de la nave de 9m, que posibilita el movimiento de maquinaria para realizar la carga y descarga de los túneles de fermentación

El proceso de compostaje se inicia con la fermentación en túneles, cada uno con una cámara de aireación, un sistema de control de proceso y un sistema de medida y control de agua.

Los túneles consisten en una construcción de hormigón armado con falso fondo de piezas de hormigón prefabricadas. Las toberas de aireación comunican la cámara de compostaje del túnel con la llamada cámara de presión.

10.3.6. Nave de Maduración, Afino y Almacenamiento del Compost

Pegado a la nave de carga y descarga de túneles, se ha dispuesto el edificio de maduración con dimensiones 94,70m x 91,77m y la altura libre es de 9m.

Junto a la nave de maduración y la nave de carga de túneles, se ha dispuesto una nave metálica de dimensiones 94,87 m x 26,65 m x 8,00 m donde se realizarán las labores de afino y almacenamiento de compost.

10.3.7. Edificio de Oficinas

Se trata de un edificio de planta rectangular de 41,00 x 8,10 m de dos alturas situado en la entrada a la planta al lado sur.

En la planta inferior se dispondrá de una zona para aseos (masculino y femenino) y un aula ambiental para 40 personas. Asimismo, se dispondrá de una recepción y el servicio médico, además del acceso a la planta superior.

En la planta superior se dispondrán los despachos de los gestores de la planta y la administración.

10.3.8. Instalaciones y Edificios auxiliares

1) Nave taller de vehículos, de maquinaria y almacén

2) Básculas

3) Vestuarios y comedor

10.4. SÍNTESIS DEL MEDIO NATURAL

El conjunto de instalaciones se ubicará en el paraje conocido por Canal d'en Rosa, en las inmediaciones de la Serra d'Es Puig. Está situado al NE de la ciudad de Eivissa, a unos 6 km. en línea recta al noreste de la ciudad y se accede desde el punto kilométrico 5,2 de la carretera local de Jesús a Santa Eularia d'es Riu, carretera PMV – 8 1011, del T.M. de Santa Eularia d'es Riu.

Geológicamente, la zona estudiada, se ubica sobre los materiales de la Serie de Ibiza, en la Unidad de Ibiza. Esta Unidad presenta un plasmado carácter tectónico, caracterizado por la presencia de pliegues tumbado hacia el NW. El núcleo de los pliegues está constituido por materiales del Triásico y el Jurásico inferior.

El área estudiada es una cuenca de tipología forestal, actualmente degradada por la existencia de los dos puntos rellenados por vertidos. Se trata de un paisaje de tipo forestal, homogéneo, sin elementos particulares que destaquen por su singularidad.

Se ubica en materiales de la unidad acuífera 579 (Inventario de Sistemas Acuíferos del Instituto Tecnológico Geominero de España), concretamente en el subsistema llamado "Zona Sur – Este".

Esta zona tiene una extensión de 23 Km. y posee unos recursos de 0,8 a 1,2 Hm^3/año y padece problemas derivados de la sobreexplotación de su acuífero, que produce intrusión marina, con la consiguiente salinización del acuífero.

Los terrenos estudiados están afectados por una densa malla de fracturación, de elevada continuidad. Este hecho, al que se le añade la incipiente pero generalizada karstificación, hace que el macizo estudiado presente una elevada permeabilidad secundaria o también llamada permeabilidad por fisuración.

La zona estudiada presenta una vegetación típicamente mediterránea, de tipo forestal. Se han caracterizado diferentes tipos de comunidades, y que principalmente son el

Pinar denso de Pino Carrasco (*Pinus halepensis) y* estrato arbustivo de romero con brezo (*Rosmarino - Ericion*), y el Pinar aclarado de romero con Brezo (*Anthyllido – Teucrietum majorici orobanchetosum latisquamae*).

10.5. CONCLUSIÓN

Se puede concluir que la ejecución de la Planta de Tratamiento de RU, en el ámbito del conjunto del actual vertedero de Ca Na Putxa, representa un impacto **compatible**, siempre y cuando se realicen las medidas correctoras propuestas, así como el cumplimiento del Plan de vigilancia ambiental.

Ibiza, julio de 2018



Jesús M. Paniagua Bravo
Ingeniero Agrónomo
Col. Nº 1.144

ANEJO 1. ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS

ANEJO 2. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

INDICE DE PLANOS

- 1. Situación y Emplazamiento
- 2. Planta General
- 3. Secciones 1
- 4. Secciones 2
- 5. Secciones 3
- 6. Secciones 4
- 7. Vegetación actual.
- 8. Geología.
- 9. Unidades Hidrogeológicas.
- 10. Cuencas Hidrográfica.
- 11. Áreas Protegidas
- 12. Riesgo de incendio forestal.
- 13. Sensibilidad del medio natural.
- 14. Sensibilidad del medio social.
- 15. Línea eléctrica de media tensión

ANEJO 3. PROYECTO DE MOVIMIENTO DE RESIDUOS Y CARACTERIZACIÓN

ANEJO 4. INFORMACIÓN SOBRE MEDIDAS DE CONTROL DE GAVIOTAS

ANEJO 5. PLANO AREAS PREVENCIÓN RIESGOS

ANEJO 6. ESTUDIO ACÚSTICO PREVIO

ANEJO 7. ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJISTICA

Hidroma s.l.
hidrología y medio ambiente

Estudios • Proyectos • Obras

C/ Costa de la Pols, 6, 2º, 3ª. 07003 Palma de Mallorca
Tel. 971 71 95 43 - Fax 971 72 81 34
E-mail: hidroma@terra.es
N.I.F. B-07403017

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LA ZONA DEL VERTEDERO DE ROCA LLISA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SANTA EULÀRIA DES RIU, EIVISSA.

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LA SITUACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LA ZONA DEL VERTEDERO DE ROCA LLISA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SANTA EULÀRIA DES RIU, EIVISSA.

ÍNDICE

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y TRABAJOS REALIZADOS

2.- GEOLOGIA

3.- HIDROGEOLOGIA

3.1.- Inventario de puntos de agua

3.2.- Acuíferos

3.3.- Funcionamiento de los acuíferos

3.4.- Vulnerabilidad de los acuíferos

3.5.- Hidroquímica

4.- CONCLUSIONES

FIGURAS

Fig. 1.- Plano geológico

Fig. 2.- Situación de los puntos de aagua inventariados

Fig. 3.- Perfil hidrogeológico

1.- ANTECEDENTES Y TRABAJOS REALIZADOS

A solicitud de Geotecnia Ibiza S. L. Se ha redactado el presente plan de trabajos para la realización de un estudio hidrogeológico en la isla de Ibiza, concretamente en el entorno del vertedero de RSU de Santa Eulària. La finalidad del estudio es el conocimiento del entorno hidrogeológico de la zona, y de la posibilidad de afección presente o futura a los acuíferos por la actividad del vertedero, así como el planteamiento de posibles medidas de protección y control. Todo ello implica:

- Determinar la existencia de acuíferos y sus características geométricas, hidráulicas e hidroquímicas.

- Determinar la vulnerabilidad de los mismos, mediante el sistema GOD.

- Determinar el uso que se realiza de los mismos.

Para la consecución de los objetivos descritos, el plan de trabajos es el siguiente:

- Recopilación y análisis de los datos existentes sobre geología e hidrogeología de la zona en los Organismos Oficiales (Junta d'Aigües de Balears, Instituto Geológico y Minero de España, Universitat de les Illes Balears etc.) y en nuestros propios archivos.

- Realización de un esquema geológico de la zona estudiada con el levantamiento de perfiles geológicos/hidrogeológicos de detalle.

- Realización de un inventario de puntos de agua con toma de datos sobre: profundidad, materiales atravesados, situación del nivel freático, rendimientos etc.

- Toma de 5 muestras de agua en pozos inventariados que resulten significativos, para la realización de análisis químicos en laboratorio, de los elementos mayoritarios: Cl^-, $SO_4^=$, HCO_3^-, Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+, K^+, así como de dureza total, pH y conductividad; de los parámetros NO_3^-, NO_2^-, y de los metales pesados Fe, Mn, Pb.

- Caracterización de los acuíferos. Cálculo de los parámetros hidráulicos.

- Cálculo de la vulnerabilidad de los acuíferos mediante el sistema GOD.

- Redacción de una memoria técnica explicativa en la que se resuma la información obtenida, que contendrá amén del encuadre geológico e hidrogeológico de la zona, el inventario de pozos con sus datos, la caracterización de los acuíferos y sus correspondientes parámetros

hidrogeológicos , los análisis químicos, las características hidroquímicas de los acuíferos, la evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos, y los correspondientes planos reflejando la geología de la zona, la situación de los puntos de agua inventariados, los perfiles hidrogeológicos realizados y los planos de isocontenidos correspondientes a los parámetros hidroquímicos que resulten más significativos. Incluirá también plano de líneas isopiezas si es posible su realización, y un capítulo de conclusiones y recomendaciones que incluirá las correspondientes medidas de protección y control.

2. - GEOLOGIA

La zona estudiada se sitúa al SE de la isla de Ibiza, en la zona costera entre la ciudad de Ibiza y Santa Eulalia. De las tres unidades estructurales que conforman la isla, paralelas entre sí, y separadas por planos de cabalgamiento que se alinean en dirección NE-SW, la zona estudiada pertenece a la más oriental, la Unidad de Ibiza; las Unidades estructurales están formadas por láminas imbricadas, con pliegues tumbados asociados, mediante cabalgamientos que han efectuado su desplazamiento hacia el NW.

Los materiales del bloque inferior de los cabalgamientos pertenecen al Mioceno, mientras que los materiales del bloque superior pueden abarcar desde el Triásico medio (en las unidades estructurales

inferiores, más al NW) hasta el Cretácico. El nivel de despegue en la Unidad que nos ocupa está constituido por materiales, arcillas y yesos, del Keuper.

La complejidad estructural condiciona la existencia de un conjunto de acuíferos cuya geometría y relaciones aún no se han establecido del todo y que forman un conjunto de Unidades hidrogeológicas más o menos relacionadas entre sí.

La zona estudiada pertenece a la Unidad hidrogeológica 20.03 Santa Eulalia, en su sector meridional, más próximo a la costa.

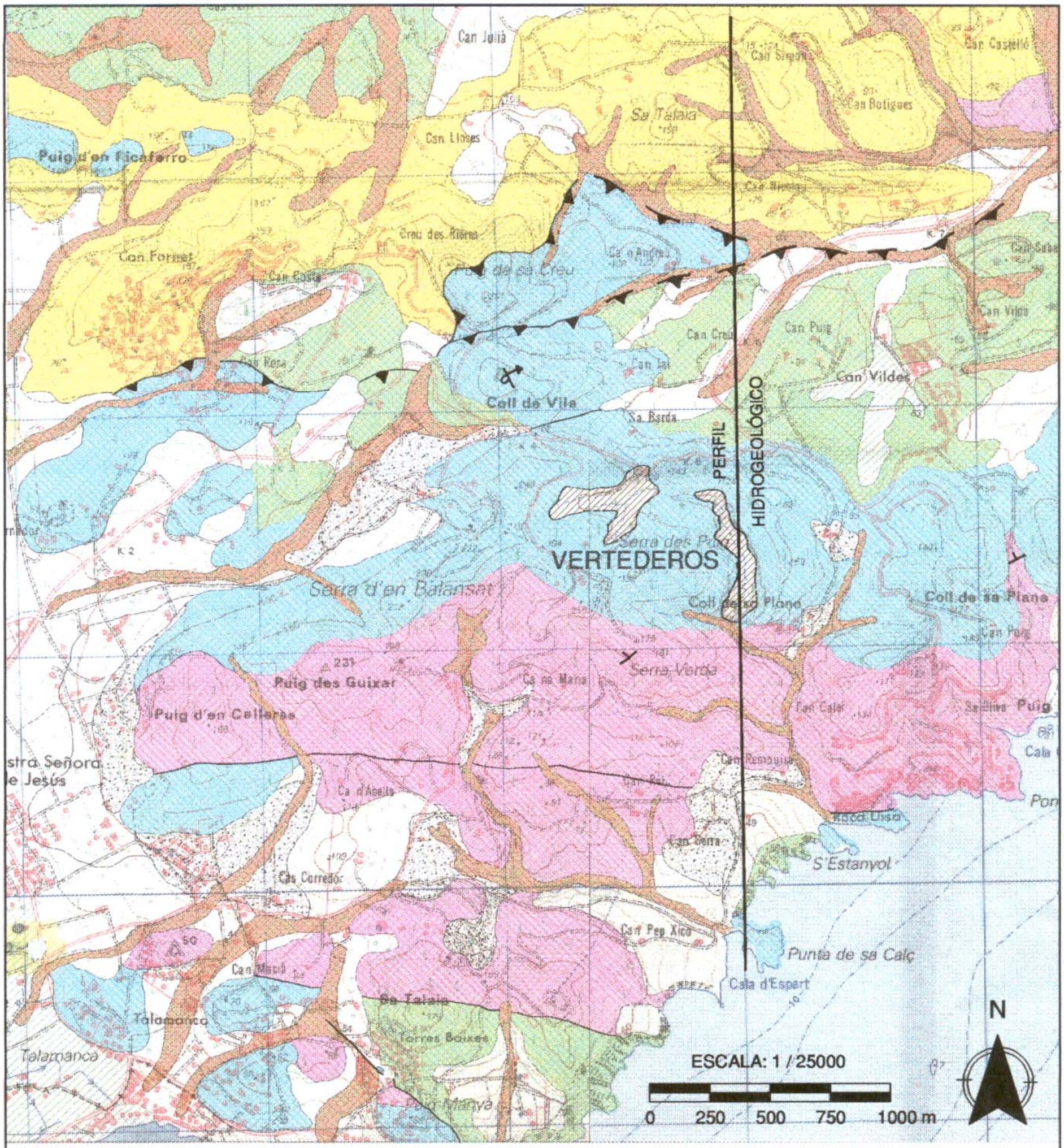
En este sector afloran materiales mesozoicos, cabalgantes hacia el N, sobre materiales del Mioceno inferior: margas, areniscas y conglomerados (ver fig. 1)

Los materiales que conforman el bloque superior desplazado sobre el Mioceno, abarcan desde el Jurásico inferior (Lías) hasta el Cretácico.

La serie mesozoica, de muro a techo, abarca los siguientes materiales:

Jurásico inferior (Lías)

Formado por calizas brechoides y dolomías cristalinas que se disponen en bancos gruesos de aspecto masivo , más o menos carstificadas y trituradas. Afloran en el sector costero (Roca Llisa) y subyacen a los materiales del Jurásico superior (Malm).



LEYENDA

- Relleno antrópico (vertederos)
- Gravas, arenas y arcillas (CUATERNARIO. HOLOCENO)
- Gravas, limos (glacis)
  calcarenitas (dunas antiguas) CUATERNARIO. PLEISTOCENO
- Margas, areniscas y conglomerados. MIOCENO
- Margas con intercalaciones de margocalizas. CRETÁCICO INFERIOR
- Calizas tableadas con intercalaciones margosas. JURÁSICO SUPERIOR (MALM)
- Dolomías y brechas dolomíticas. JURÁSICO INFERIOR
- Contacto normal
- Contacto discordante
- Buzamiento
- Buzamiento invertido
- Cabalgamiento / Cabalgamiento supuesto
- Falla

FIG. 1 PLANO GEOLÓGICO (modificado de IGME, Junta d´Aigües, 1997)

Jurásico superior (Malm)

Los materiales del Jurásico superior están formados por una alternancia de margas y calizas micríticas de grano fino, bien estratificadas, de color gris claro, que afloran extensamente en la zona estudiada.

Los terrenos en los que se ubica el vertedero, próximo a la urbanización de Roca Llisa constituyen afloramiento de estos materiales.

Cretácico

Sobre el Malm se disponen los materiales del Cretácico medio (ver figura 3, perfil hidrogeológico) que está formado por margas con intercalaciones de margocaliza, de color gris blanquecino. Afloran al N del vertedero y sobre ellos se disponen los terrenos ocupados por el campo de golf de Roca Llisa; al encontrarse alterados y cubiertos es difícil encontrar buenos afloramientos de estos materiales.

Discordantes sobre la serie mesozoica, o cabalgados por ella, se encuentran los siguientes materiales:

Mioceno

Los materiales del Mioceno inferior afloran al NW del vertedero, en la zona de Can Fornet y están constituidos por margas amarillentas con intercalaciones de calizas, y conglomerados.

Cuaternario

En la zona estudiada existen abundantes afloramientos de materiales cuaternarios, tanto antiguos (Pleistoceno) como recientes (Holoceno). Pertenecientes al Pleistoceno, se hallan principalmente calcarenitas "marès" correspondientes a antiguas dunas, y gravas, limos y arenas con costras carbonatadas, correspondientes a antiguos glacis. Los materiales holocenos están formados por limos, arenas y gravas depositados en los torrentes (aluvial) y en los valles.

3.- HIDROGEOLOGÍA

3.1.- Inventario de puntos de agua

En la zona estudiada y alrededores se han inventariado 14 puntos de agua, los más próximos a los terrenos del vertedero. Todos ellos son sondeos; mayoritariamente son de uso doméstico y agrícola. También se han inventariado los pozos que abastecen la Urbanización de Roca Llisa.

Prácticamente todos superan los 100 m. de profundidad, alguno incluso los 200m.

El acuífero explotado parece ser las dolomías del Lías, aflorantes o bajo las calizas del Jurásico superior; al N de la zona algunos pozos posiblemente explotan las calizas del Malm.

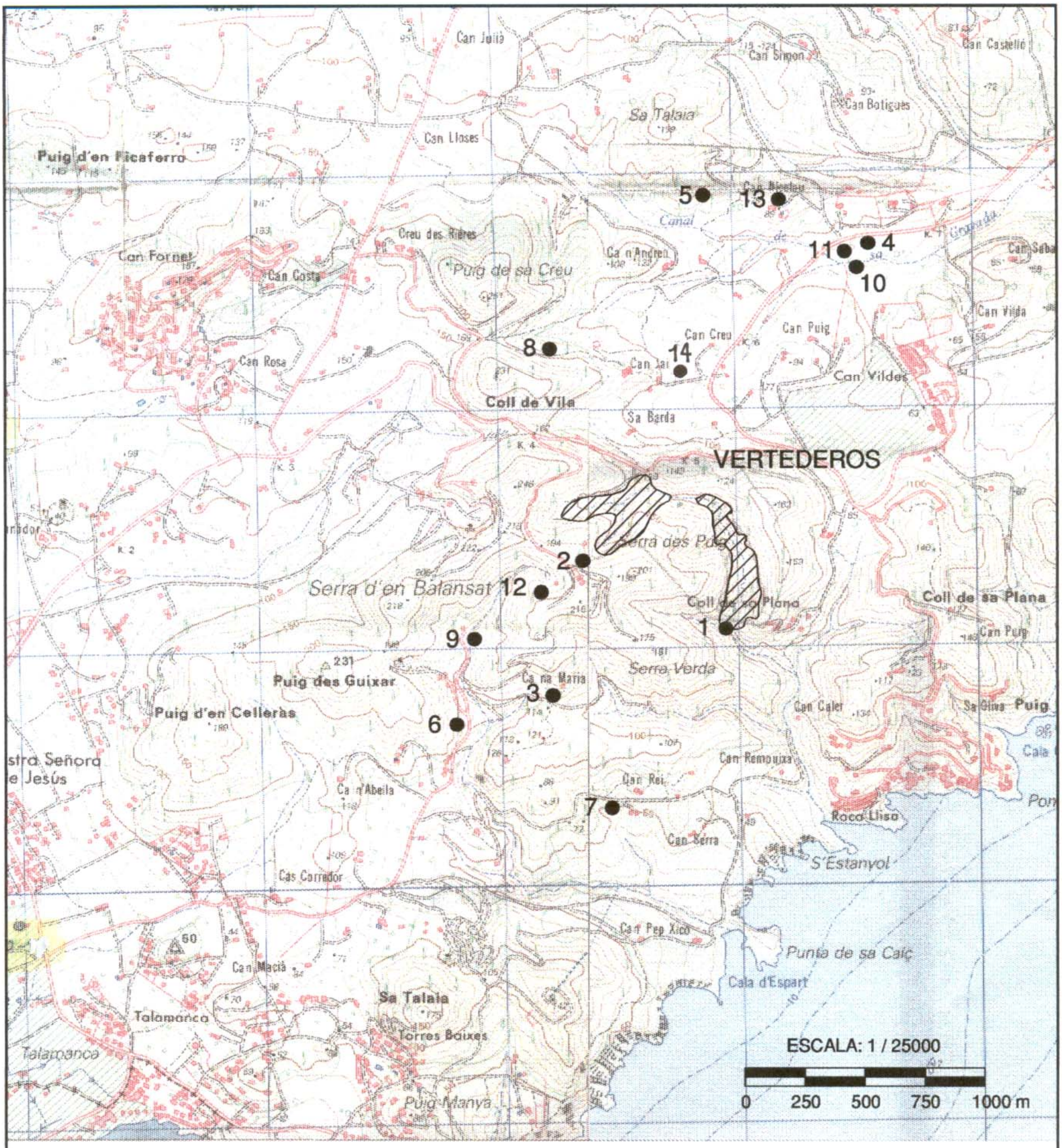


FIG. 2 SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE AGUA INVENTARIADOS

Se han podido obtener escasos datos de niveles piezométricos, debido a la escasez de tubos piezométricos instalados en los pozos que permitan su medida.

Las características de los puntos de agua inventariados se resumen en el cuadro adjunto.

Nº	Diám (mm)	Prof. (m)	Cota (m)	Nivel (m)	Cota agua (m)	Caudal (m3/h)	Uso	Acuífero
1	?	59		56?	+3	?	Vertedero	Lías
2	?	130				?	Industrial	Lías
3	?	140	140	>100		?	-	Lías
4	?	90				20	Abt. Roca Llisa	Malm
5	200	115	105			1.8	Reg.y Dom.	Malm
6	?	113	113			3.6	Doméstico	Lías
7	200	64	54			1.8	Reg.y Dom.	Lías
8	?	190	188			1.8	Reg.y Dom.	Malm
9	190	120?	115	>100		10	Agrícola	Lías
10	?	90				28.8	Abt. Roca Llisa	Malm
11	?	90				10	Abt. Roca Llisa	Malm
12	190	210	200	-		-	Doméstico	Lías
13	?	82	82			1.8	Doméstico	Malm
14	?	90	75	75	0	-	Sin uso	Malm

3.2.- Acuíferos

Los materiales que constituyen acuífero en esta zona son principalmente las dolomías del Lías y las calizas del Malm.

Las dolomías del Lías afloran en una franja situada entre Jesús y la costa (Roca Llisa). Son permeables por fisuración y carstificación. Su transmisividad se puede estimar en una media de 200 m2/día y un coeficiente de almacenamiento de 0,01- 0,02.

En este sector el acuífero es libre cuando aflora o confinado (o semiconfinado) cuando está recubierto por las calizas y margas del Malm.

La profundidad del nivel depende de la cota del pozo, aunque en esta zona se encuentra por lo general a profundidades superiores a 100m.

Las calizas del Malm se disponen en contacto normal sobre las dolomías, aflorando al N de éstas; buzan hacia el NE. Constituyen por regla general un acuífero más pobre que las dolomías del Lías, pero en esta zona su explotación parece relativamente importante.

Su régimen puede ser libre, o semiconfinado cuando aflora, o encontrarse confinado por las margas cretácicas. Al tratarse de un acuífero anisótropo, por estar constituido por una alternancia de calizas y margas, sus parámetros pueden sufrir importantes variaciones según el sector considerado, por lo que procede hablar de transmisividad media, que estimamos puede alcanzar 50 m^2 /día.

3.3.- Funcionamiento de los acuíferos

El acuífero dolomítico del Lías y las calizas del Malm se encuentran, en el sector S de la zona estudiada, relacionados hidráulicamente entre sí; los pozos que las explotan presentan cotas absolutas próximas a cero.

El flujo subterráneo del acuífero dolomítico y de las calizas relacionadas con él se producirá hacia el mar, es decir hacia el SE.

La recarga de los acuíferos se produce por infiltración del agua de lluvia caída directamente sobre los afloramientos; la

descarga, de forma natural por flujo subterráneo al mar, y de forma artificial por los bombeos de los pozos que los explotan, para abastecimiento doméstico o de urbanizaciones, y para pequeños regadíos.

3.4.- Vulnerabilidad de los acuíferos

Según Carbonell (1.993) y otros se adopta como definición de vulnerabilidad a la contaminación, ***La tendencia o verosimilitud de que los contaminantes alcancen una determinada localización en el sistema de agua subterránea, después de ser introducidos en algún lugar por encima del acuífero somero.***

Según la USEPA (1.993) la vulnerabilidad de un acuífero es ***La facilidad relativa con la que un contaminante aplicado sobre o cerca de la superficie del terreno pueda migrar hacia el acuífero de interés.***

Así pues, la vulnerabilidad de un acuífero dependerá fundamentalmente del tipo de acuífero existente (libre, semiconfinado, cautivo etc.), de la litología y en consecuencia de la permeabilidad del acuífero (en caso de semiconfinados o cautivos, de la cobertera del mismo) y de la profundidad del nivel freático (considerando las características de la zona no saturada).

Aunque la vulnerabilidad es un concepto no cuantificable, sino cualitativo, para realizar comparaciones territoriales se aplican un serie de métodos cuyo resultado es numérico, siendo necesario posteriormente, y para los casos más importantes, estudios de detalle. Los

métodos má usados son el DRASTIC y el GOD. Como no se puede valorar la vulnerabilidad a cada contaminante específico se parte de la base de que se trata de un contaminante soluble en agua y que se desplaza con su misma velocidad.

En este estudio se ha aplicado el sistema GOD porque en él intervienen conceptos más generales y de aplicación más directa. Otros métodos (p.e. el DRASTIC) requieren un conocimiento de la zona de vertido muy detallado y desde el punto de vista regional poco significativo.

Los tres conceptos en que se basa el método GOD son los siguientes:

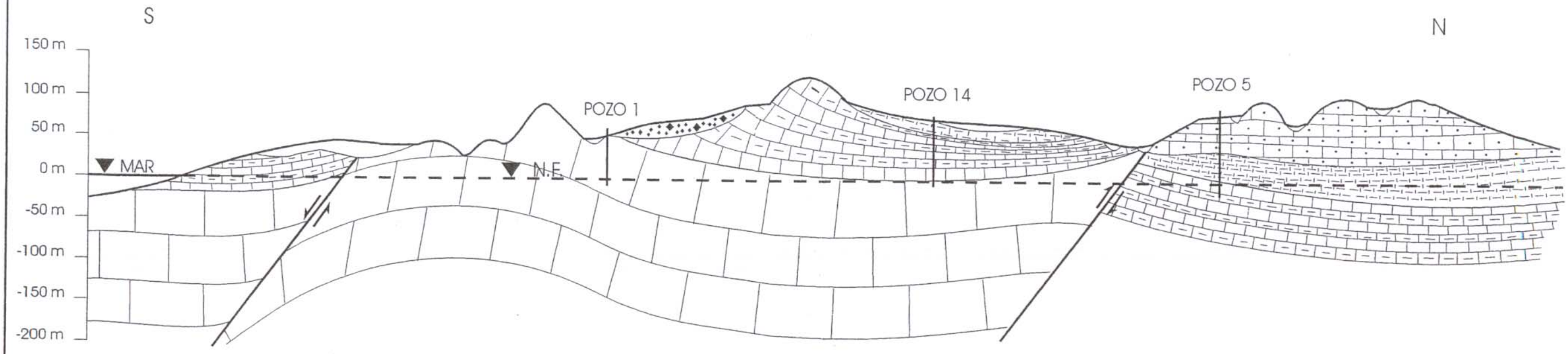
G - Forma de presentarse el agua subterránea: acuífero libre, semiconfinado, cautivo, no hay acuífero.

O - Caracterización global del acuífero en cuanto a su litología y a su tipo y valor de la permeabilidad.

D - Profundidad a que se localiza el nivel freático.

Cada parámetro recibe un valor entre 0 y 1 y el índice final se obtiene multiplicando los tres valores. Se obtienen así índices entre 0 (no hay acuífero), 0,016 (hay acuífero y es poco vulnerable) y 1 (hay acuífero y tiene vulnerabilidad extrema). En el cuadro de la página siguiente se observa la distribución de los índices en las diversas posibilidades de cada parámetro.

Cabe indicar por último que la vulnerabilidad de un acuífero es un dato objetivo que no indica necesariamente la



Relleno antrópico (Vertedero)

Escala horizontal 1:12.500

Gravas, arenas, arcillas y calcarenitas. (Cuaternario)

Margas, areniscas y conglomerados. (Mioceno)

Margas con intercalaciones de margocalizas. (Cretácico inferior)

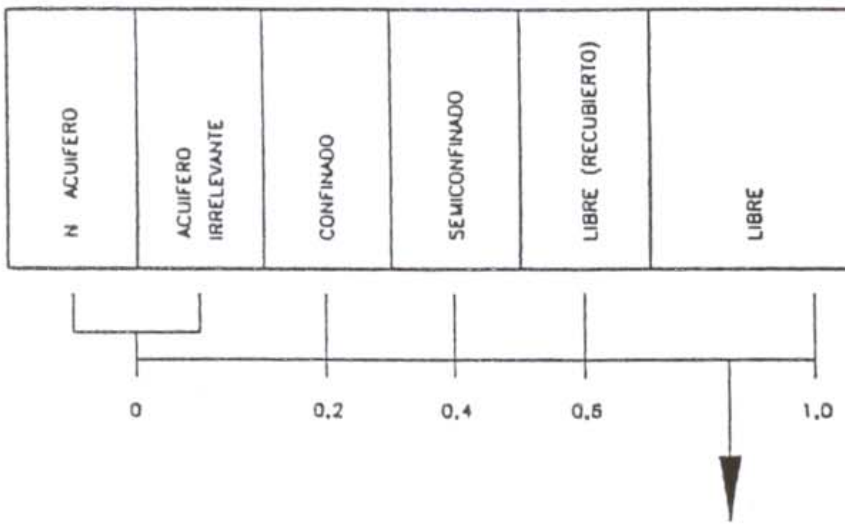
Calizas tableadas con intercalaciones margosas. (Jurásico superior, Malm)

Dolomías y brechas dolomíticas. (Jurásico inferior, Lías)

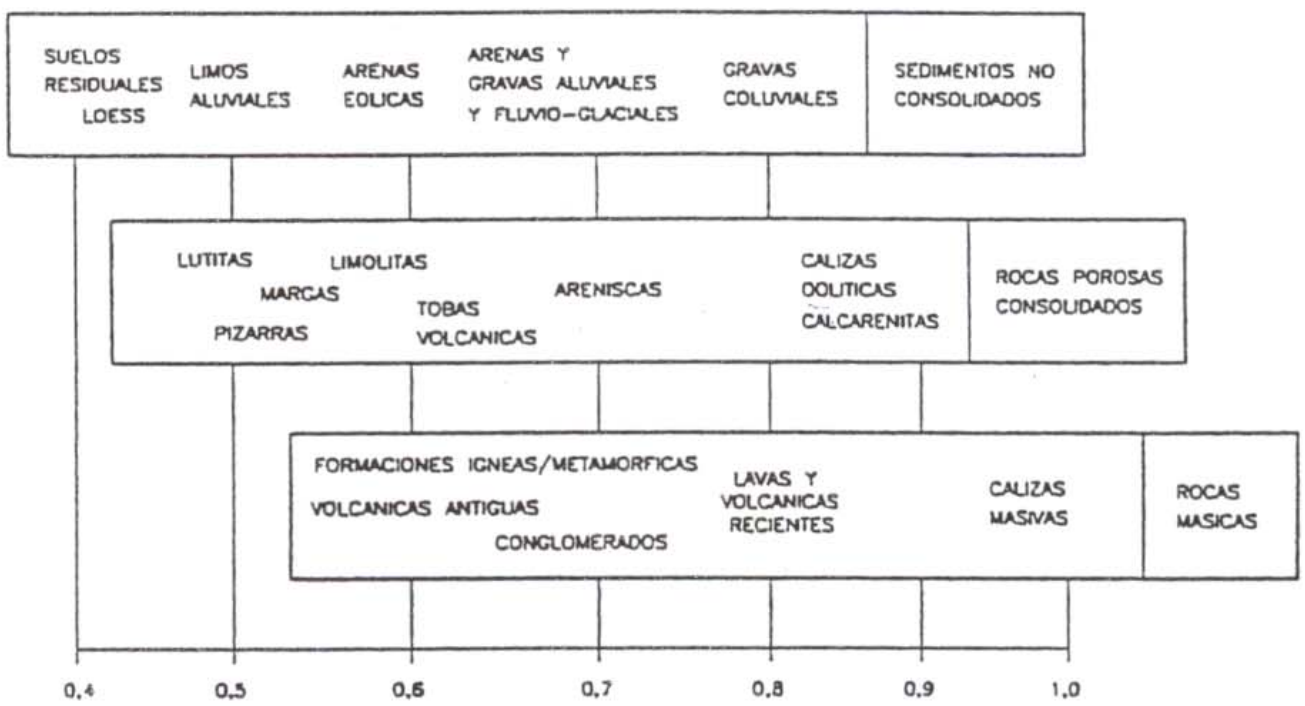
FIG. 3 PERFIL HIDROGEOLÓGICO

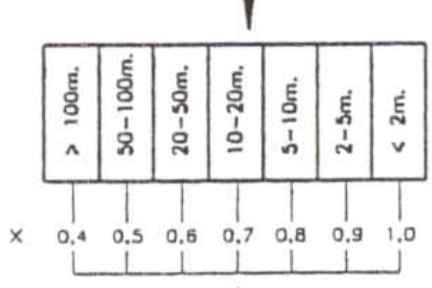
VULNERABILIDAD DE LOS ACUIFEROS (METODO GOD)

G–TIPO DE ACUIFERO



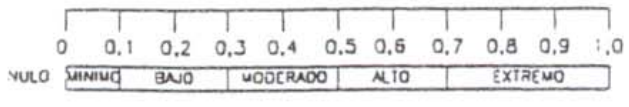
O–LITOLOGIA Y PERMEABILIDAD DEL ACUIFERO





D–PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO

VULNERABILIDAD DEL ACUIFERO: GxOxD



potencialidad de contaminación del mismo. Esta depende de la sustancia contaminante y del uso que se haga del acuífero.

Los dos acuíferos relacionados con el vertedero son el acuífero liásico (o jurásico inferior) y el acuífero jurásico (Malm). La vulnerabilidad de los mismos es la siguiente:

Acuífero liásico

En la zona en que aflora, es decir, entre el frente del vertedero y el mar el acuífero tiene las carcaterísticas siguientes: se trata de un acuífero libre (valor 1 en le método GOD), con una permeabilidad relativamente alta por fisuración (valor 0,9 en el método GOD) y con el nivel freático situado entre 20 y 60 m. de profundidad, dependiendo de la cota del terreno (valor 0,6 en el método GOD).

Así pues la vulnerabilidad es el producto de estos tres valores:

$$1 \times 0{,}9 \times 0{,}6 = 0{,}54$$

Según el cuadro adjunto este valor final corresponde a un acuífero de **alta vulnerabilidad.**

Acuífero jurásico (Malm)

Este acuífero se localiza bajo el vertedero y se extiende hacia el norte, en donde está recubierto por las margas cretácico. Cuando aflora es de régimen libre o semiconfinado por la intercalaciones margosas entre las calizas (valor 0,5 según el método GOD), con una permeabilidad media relativamente baja (valor 0,7 según el método GOD) y con

el nivel de agua situado entre 20 y más de 50 m. (valor 0,6 según el método GOD).

Así pues la vulnerabilidad es el producto de estos tres factores:

$$0,5 \times 0,7 \times 0,6 = 0,21$$

Según el cuadro adjunto este valor final corresponde a un acuífero de **vulnerabilidad baja.**

3.5.- Hidroquímica

Se ha procedido a la recogida y análisis de 5 muestras de agua de los pozos nº 1, 2, 3, 4 y 5. Se ha anlaizado de cada una de ellas el pH, Conductividad eléctrica, cloruros, sulfatos, calcio, magnesio, dureza total, nitratos, nitritos, bicarbonatos, sodio y potasio además de los metales pesados hierro, plomo y manganeso.

Los resultados se presentan en las hojas de análisis adjuntas y en el cuadro resumen de análisis.

Cabe indicar que las muestras de los pozos nº 1, 2 y 3 son representativas del acuífero Liásico, mientras las de los pozos nº 4 y 5 corresponden al acuífero Jurásico (Malm).

Cuadro de análisis químicos

Parámetros	Pozo 1	Pozo 2	Pozo 3	Pozo 4	Pozo 5	Margen tolerado
pH	8,09	6,94	7,51	7,04	7,18	6,5 - 9,5
Conductividad	8460	1792	3930	5120	3220	400
Cloruros	2162	156,0	1134	1560	390,0	< 200
Sulfatos	74,4	463,6	124,4	81,1	1076	< 250
Calcio	158,7	232,5	164,3	416,8	384,8	< 200
Magnesio	142,0	17,1	101,9	85,3	78,0	< 50
Dureza total	978,0	650,0	828	1390	1280	> 60
Nitratos	13,1	2,1	6,7	30,1	3,7	< 50
Nitritos	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0 - 0,1
Bicarbonatos	1122	378,2	256,2	317,2	292,8	> 30
Sodio	1466	116,4	505,4	455,9	315,0	20 - 150
Potasio	218,8	5,2	10,1	8,4	6,9	10 - 12
Hierro	3400	< 100	432,8	4210	1239	200
Plomo	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	50
Manganeso	237,6	< 50	< 50	< 50	< 50	50

Unidades:

Conductividad: μS/cm
Aniones y cationes y dureza: mg/l
Metales pesados: μg/l

Los resultados de los análisis nos muestran que todos los pozos, salvo el nº 2, presentan contaminación por intrusión marina, provocada por los bombeos como lo demuestra el contenido en cloruros, sodio y magnesio. Sin embargo el pozo nº 2 que tiene estos tres parámetros normales, presenta una contaminación por sulfatos (quizás porque atraviese en el fondo de la perforación algún nivel del yesos del techo del keuper). El alto contenido en sulfatos del pozo nº 5 tiene su origen, con toda seguridad, en la intrusión marina.

El alto contenido en hierro de los pozos (salvo el nº 2) procede eminentemente de los entubados de los mismos e incluso de las propias rocas que constituyen los acuíferos (las aguas contaminadas por intrusión marina son más agresivas). Los valores altos de hierro suelen ir

asociados a valores altos en manganeso (tal como ocurre en el pozo nº 1). Sin embargo no debe descartarse la influencia del vertedero en estos valores, así como en el alto valor de potasio del pozo nº 1.

En definitiva las aguas, tanto del acuífero liásico como el del Malm, presentan una agua de calidad deficiente, debido a tres factores: la intrusión marina, el entubado de los pozos y la presencia de hierro en los sedimentos y en cierta medida la presencia del vertedero. La mejor calidad de agua la presenta el pozo nº 2, que explota el acuífero liásico y próximo al vertedero.

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060262
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E· 1
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03 FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03 FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
PH (25ºC)	**8.09**	-	6.5 - 9.5	-
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	**8460**	uS/cm	400	uS/cm
CLORUROS	**2162**	mg/l	<200	mg/l
SULFATOS	**74.4**	mg/l	<250	mg/l
CALCIO	**158.7**	mg/l	<200	mg/l
MAGNESIO	**142.0**	mg/l	< 50	mg/l
DUREZA TOTAL	**978.0**	mg/l	>60	mg/l
NITRATOS	**13.1**	mg/l	<50	mg/l
NITRITOS	**<0.05**	mg/l	0 - 0.1	mg/l
BICARBONATOS	**1122**	mg /l	> 30	mg /l
SODIO	**1466**	mg/l	20 -150	mg/l
POTASIO	**218.8**	mg/l	10 -12	mg/l

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

NOTA:
ERROR EN EL BALANCE IONICO: 8.8%

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060267
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E´1
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03
FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03
FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
HIERRO	**3400**	ug/l (*)	200	ug/l (*)
PLOMO	**<50**	ug/l	50	ug/l
MANGANESO	**237.6**	ug/l (*)	50	ug/l (*)

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UIL UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

R.D. 140/2003

NOTA:

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

Quimio test
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS
C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060263
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E´2
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03 FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03 FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
PH (25ºC)	**6.94**	-	6.5 - 9.5	-
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	**1792**	uS/cm	400	uS/cm
CLORUROS	**156.0**	mg/l	<200	mg/l
SULFATOS	**463.6**	mg/l	<250	mg/l
CALCIO	**232.5**	mg/l	<200	mg/l
MAGNESIO	**17.1**	mg/l	< 50	mg/l
DUREZA TOTAL	**650.0**	mg/l	>60	mg/l
NITRATOS	**2.1**	mg/l	<50	mg/l
NITRITOS	**<0.05**	mg/l	0 - 0.1	mg/l
BICARBONATOS	**378.2**	mg /l	> 30	mg /l
SODIO	**116.4**	mg/l	20 -150	mg/l
POTASIO	**5.2**	mg/l	10 -12	mg/l

MIEMBRO DE:
ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UIL UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

NOTA:
ERROR EN EL BALANCE IONICO: 10.0%

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060268
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E 2
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03 FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03 FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
HIERRO	**<100**	ug/l (*)	200	ug/l (*)
PLOMO	**<50**	ug/l	50	ug/l
MANGANESO	**<50**	ug/l (*)	50	ug/l (*)

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UIL UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

IQAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

R.D. 140/2003

NOTA:

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060264
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E 3
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03
FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03
FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
PH (25ºC)	**7.51**	-	6.5 - 9.5	-
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	**3930**	uS/cm	400	uS/cm
CLORUROS	**1134**	mg/l	<200	mg/l
SULFATOS	**124.4**	mg/l	<250	mg/l
CALCIO	**164.3**	mg/l	<200	mg/l
MAGNESIO	**101.9**	mg/l	< 50	mg/l
DUREZA TOTAL	**828.0**	mg/l	>60	mg/l
NITRATOS	**6.7**	mg/l	<50	mg/l
NITRITOS	**<0.05**	mg/l	0 - 0.1	mg/l
BICARBONATOS	**256.2**	mg /l	> 30	mg /l
SODIO	**505.4**	mg/l	20 -150	mg/l
POTASIO	**10.1**	mg/l	10 -12	mg/l

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

BASE DE LA CATALOGACION:

NOTA:
ERROR EN EL BALANCE IONICO: 0.2%

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060269
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E 3
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03
FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03
FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
HIERRO	**423.8**	ug/l (*)	200	ug/l (*)
PLOMO	**<50**	ug/l	50	ug/l
MANGANESO	**<50**	ug/l (*)	50	ug/l (*)

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

R.D. 140/2003

NOTA:

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060265
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E· 4
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03
FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03
FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
PH (25ºC)	**7.04**	-	6.5 - 9.5	-
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	**5120**	uS/cm	400	uS/cm
CLORUROS	**1560**	mg/l	<200	mg/l
SULFATOS	**81.1**	mg/l	<250	mg/l
CALCIO	**416.8**	mg/l	<200	mg/l
MAGNESIO	**85.3**	mg/l	< 50	mg/l
DUREZA TOTAL	**1390**	mg/l	>60	mg/l
NITRATOS	**30.1**	mg/l	<50	mg/l
NITRITOS	**<0.05**	mg/l	0 - 0.1	mg/l
BICARBONATOS	**317.2**	mg /l	> 30	mg /l
SODIO	**455.9**	mg/l	20 -150	mg/l
POTASIO	**8.4**	mg/l	10 -12	mg/l

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

BASE DE LA CATALOGACION:

NOTA:
ERROR EN EL BALANCE IONICO: 6.9%

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060270
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E· 4
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03
FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03
FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
HIERRO	**4210**	ug/l (*)	200	ug/l (*)
PLOMO	**<50**	ug/l	50	ug/l
MANGANESO	**<50**	ug/l (*)	50	ug/l (*)

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UIL UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

R.D. 140/2003

NOTA:

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060266
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E ' 5
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03 FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03 FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS		MARGEN TOLERADO	
PH (25ºC)	**7.18**	-	6.5 - 9.5	-
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	**3220**	uS/cm	400	uS/cm
CLORUROS	**390.0**	mg/l	<200	mg/l
SULFATOS	**1076**	mg/l	<250	mg/l
CALCIO	**384.8**	mg/l	<200	mg/l
MAGNESIO	**78.0**	mg/l	< 50	mg/l
DUREZA TOTAL	**1280**	mg/l	>60	mg/l
NITRATOS	**3.7**	mg/l	<50	mg/l
NITRITOS	**<0.05**	mg/l	0 - 0.1	mg/l
BICARBONATOS	**292.8**	mg /l	> 30	mg /l
SODIO	**315.0**	mg/l	20 -150	mg/l
POTASIO	**6.9**	mg/l	10 -12	mg/l

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UIL UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

NOTA:
ERROR EN EL BALANCE IONICO: 3.1%

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO **FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO**

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

Quimio test

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

C/ Gremio Carpinteros, 24 - Tel.: 971 43 22 29 - Fax: 971 43 27 86 - 07009 Palma de Mallorca

INFORME DE ANALISIS

NUMERO DE ANALISIS: 060271
NOMBRE DEL CLIENTE: HIDROMA S.L
DOMICILIO: C/ COSTA DE LA POLS Nº 6
LOCALIDAD: PALMA
TELEFONO: 971 719543

DATOS DE LA MUESTRA

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: EN EL LABORATORIO
TIPO DE MUESTRA: AGUA E 5
FECHA DE RECOGIDA: 26/09/03 FECHA DE RECEPCION: 26/09/03
FECHA INICIAL DE ANALISIS: 26/09/03 FECHA FINAL DE ANALISIS: 10/10/03

RESULTADO DEL ANALISIS

PARAMETROS ANALIZADOS	VALOR ANALISIS	MARGEN TOLERADO
HIERRO	**1239** ug/l (*)	200 ug/l (*)
PLOMO	**<50** ug/l	50 ug/l
MANGANESO	**<50** ug/l (*)	50 ug/l (*)

MIEMBRO DE:

ALIEBAL

AELI ASOCIACION ESPAÑOLA DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES

UNION INTERNACIONALE DES LABORATOIRES INDEPENDANTS

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 EC - 0839 / 02 ACREDITAT PER ENAC

BASE DE LA CATALOGACION:

R.D. 140/2003

NOTA:

FIRMA DEL DIRECTOR TECNICO

FIRMA DEL TECNICO DE LABORATORIO

Palma a 10/10/03

NOTA: El anterior dictamen solo da fé de la muestra recogida y analizada.
Prohibida la reproducción parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del laboratorio

4.- CONCLUSIONES

4.1.- El vertedero de RSU de Santa Eulària se ubica, tal como se puede ver en la fig. 1, sobre los materiales constituidos por una alternancia de margas y calizas micríticas pertenecienes al Jurásico (Malm). El frente del vertedero se apoya sobre las calizas brechoides y dolomías del Jurásico inferior (Lías). Esta zona está incluida en la Unidad Hidrogeológica 20.03 – Santa Eulalia, definida por el Plan Hidrológico de las Islas Baleares.

4.2.- Los dos únicos acuíferos relacionados con el vertedero son: las calizas intercaladas en las margas del Malm y las calizas y dolomías del Lías.

4.3.- El acuífero constituido por materiales del Malm, se extiende a lo largo de todo el vertedero. Se trata de un acuífero de régimen libre o semiconfinado, por los tramos margosos del Malm. Hacia el norte está confinado por las margas y margocalizas del Cretácico Es un acuífero relativamente pobre con una permeabilidad baja y una trasmisividad del orden de los 50 m^2/día. Se explota para pequeños regadíos, abastecimiento doméstico y para abastecimiento urbano (Urbanización Roca Llisa). Estos últimos pozos se encuentran alejados del vertedero (a más de 1 km.), al norte del mismo. Se recarga por infiltración del agua de lluvia y se descarga de forma artificial por los bombeos de los pozos que lo explotan, y de forma natural al mar y subterráneamente al acuífero subyacente constituido por las calizas y dolomías del Lías. En general, la dirección del flujo subterráneo es perpendicular a la costa, es decir NO-SE. La cota aboluta del agua está próxima a la cota 0 (ya que el mar es el nivel de base).

4.4.- El acuífero constituido por las calizas y dolomías del Lías se extiende desde el frente del vertedero hasta el mar. Se trata, en este sector, de un acuífero de régimen libre. Hacia el norte está confinado por los materiales del Malm, según se puede ver en la fig. 3. Es un acuífero de permeabilidad alta por fisuración y carstificación y su trasmisividad media es del orden de los 200 m^2/día. Se explota , en este sector, para pequeños regadíos, abastecimiento doméstico y para un cierto uso industrial. Los pozos se ubican (salvo el nº 1) al SO del vertedero. El acuífero se recarga por infiltración del agua de lluvia y se descarga de forma artificial por los bombeos

de los pozos que lo explotan y de forma natural al mar. La dirección del flujo subterráneo es perpendicular a la costa, es decir NO-SE (en el sector del vertedero).

4.5.- La vulnerabilidad de estos dos acuíferos se ha calculado según el método GOD (recomendado por la Direcció General de Recursos Hídrics de la Consellería de Medi Ambient), que tiene en cuenta tres factores:Tipo de acuífero (libre, semiconfinado etc.), la litología y permeabilidad del mismo y la profundidad a que se encuentra el nivel freático. Mediante estos cálculos se ha determinado que el acuífero formado por las calizas y margas del Malm tiene una vulnerabilidad baja, mientras que el acuífero formado por las calizas y dolomías del Lías es de alta vulnerabilidad.

4.6.- La calidad química del agua subterránea, según los análisis realizados, es, en general deficiente, tanto en el acuífero del Malm como en el acuífero líasico. Los dos acuíferos están afectados por una intrusión marina, producida por los bombeos de la zona y por tanto el agua presenta contenidos altos de cloruros y sodio. El pozo nº 2 presenta una contaminación por sulfatos cuyo origen, probablemente, es natural (por yesos). En todos los pozos (salvo en el nº 2) se observa un contenido en hierro por encima del margen tolerado. Esta contaminación podría tener su origen en el entubado de los pozos (debido a la agresividad del agua salobre) y/o en las propias rocas que constituyen los acuíferos.

4.7.- El vertedero podría tener influencia en la calidad del agua subterránea en el pozo nº 1. En dicho pozo, además de la contaminación por agua de mar general en toda la zona, se detecta un alto contenido en potasio y en manganeso (aunque este último suele ir asociado frecuentemente a la contaminación por exceso de hierro).

4.8.- El vertedero, tal como se ha indicado se ubica, mayoritariamente, sobre las calizas y margas del Malm y en su frente sobre las calizas y dolomías del Lías. Siendo el Malm un acuífero de vulnerabilidad baja la existencia del vertedero no representa ningún foco de contaminación respecto de este acuífero, por la baja permeabilidad del mismo y porque su explotación se lleva a cabo aguas arriba según la dirección del flujo subterráneo. El vertedero podría representar un foco de contaminación con respecto al acuífero del Lías, ya que este es de alta vulnerabilidad. Sin embargo el riesgo es prácticamente inexistente ya que los pozos que explotan este acuífero están situados al SO del vertedero. En otras palabras, entre el vertedero y el mar, en la dirección de flujo del agua subterránea no existe ningún pozo.

4.9.- Sin embargo en esta zona (entre el vertedero y el mar), y a pesar de no ubicarse ningún pozo y de estar el acuífero afectado por intrusión marina, debería evitarse la influencia del vertedero (como foco de contaminación en el mismo. Por ello, en nuestra opinión, la única medida que se debería adoptar es la de evitar que ni un solo litro de lixiviado alcance el

frente del vertedero y en consecuencia evitar su infiltración en las calizas y dolomías del Lías.

Por HIDROMA S.L.



Fdo: Antonio Galmés Margarita Juncosa Xavier Juárez
Hidrogeólogos

Palma de Mallorca, 17 de Octubre de 2.003

Hidroma s.l.
hidrología y medio ambiente

Estudios . Proyectos . Obras

C/ Costa de la Pols, 6, 2º, 3ª. 07003 Palma de Mallorca
Tel. 971 71 95 43 - Fax 971 72 81 34
E-mail: hidromasl@ yahoo.es
N.I.F. B-07403017

UTE GIREF

EVOLUCIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL ENTORNO DEL VERTEDERO DE IBIZA (CA NA PUTXA)

2006-2007

EVOLUCIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL ENTORNO DEL VERTEDERO DE IBIZA (CA NA PUTXA) 2006-2007

1.- ANTECEDENTES..... ...3

2.- CONDICIONES IMPUESTAS POR LA AAI PARA EL CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....8

3.- ENTORNO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO.....10

4.- EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA.....14

5. -EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA.....16

6.- RESUMEN. CONCLUSIONES.....39

Figuras:

1.- Estructura del vertedero, perfiles hidrogeológicos y situación de los puntos de control

2.- Perfiles hidrogeológicos

3.- Planos de isopiezas

4.- Situación de los pozos con datos hidroquímicos

Anejo:

Hojas de análisis

1.- ANTECEDENTES

Por encargo de UTE GIREF, se redacta la presente ampliación de algunos aspectos hidrogeológicos fundamentales sobre la posible influencia del vertedero de Ca Na Putxa sobre las aguas subterráneas, analizada en el informe hidrogeológico realizado en octubre de 2003, y en la nota complementaria de mayo de 2004.

Dicha ampliación se realiza de acuerdo con las indicaciones recogidas en la AAI (*Autorització Ambiental Integrada)* del *Govern de les Illes Balears.*
En ella se especifica que en consonancia con las conclusiones del estudio hidrogeológico ya mencionado, se deberá llevar a cabo un seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural.

En el informe de octubre 2003 se establecían los acuíferos existentes en la zona y sus parámetros, así como las características químicas del agua subterránea. En

la nota complementaria de mayo de 2004 se indicaban los pozos presentes en la zona estudiada, próximos al vertedero que pudieran resultar influenciados por éste.

En la presente ampliación se pretende definir con mayor detalle la dirección y sentido del flujo subterráneo, y evaluar la influencia de los lixiviados. Para ello disponemos de los resultados, proporcionados por UTE GIREF, de las cotas topográficas de las bocas, y de las profundidades de nivel medidas en los tres pozos de control realizados de acuerdo con la AAI , y de un cuarto pozo existente, al pie del vertedero. Asimismo nos han sido proporcionados los análisis químicos practicados sobre muestras de agua obtenidas de los pozos mencionados, en sucesivas campañas de control realizadas en 2006 y 2007.

El vertedero se encuentra ubicado en el Km.5, hacia el NE de la ciudad de Eivissa, a pie de la carretera PMV-8 1011 que une entre sí a la Parroquia de Nuestra Señora del Jesús con el núcleo urbano de Santa Eulària des Riu, todo ello dentro del término municipal de Santa Eulària des Riu, y ocupa el fondo de una antigua torrentera, configurada por la Serra des Puig y el Coll de Sa Plana, desembocando en el mar Mediterráneo a la altura de Cala S'Espanyol. (ver fig.1)

Al existir un único vertedero de Residuos Urbanos en la isla de Eivissa, se ha tenido que dar gestión a todo el residuo municipal generado **històricamente** en dicho territorio, **depositándose sin control alguno, al no existir entonces regulación legislativa sobre el tema,** conformando **estos depósitos históricos** en la actualidad una masa enterrada de residuos, aislada e impermeabilizada respecto del actual vertedero controlado, **cuya gestión se realiza bajo el marco**

legislativo del RD 1481/2001. Las características de ambos se describen a continuación , según lo especificado en la memoria del proyecto de construcción del nuevo vertedero controlado:

Antiguo vertedero:

El vertedero de Ca na Putxa tiene conformada una extensa plataforma que es la que servirá de base para el recrecimiento, previo sellado de ésta, del nuevo vaso del vertedero. La superficie actual conformada de unas 7,6 Has con un talud frontal que se desarrolla desde la cota 95 m hasta la cota 48 m. La pendiente de la plataforma es de aproximadamente el 2.% en una geomorfología convexa de manera que reparte las aguas de escorrentía a ambos márgenes del vaso. Finalmente las aguas recogidas por el margen derecho o por el margen izquierdo son reconducidas hasta las cotas inferiores donde se encuentra el drenaje natural de las aguas hacia el barranco.

A pie del vertedero, a cota 48 m. es donde actualmente se recogen los lixiviados. El acceso a este emplazamiento se realiza por el frontal del vaso mediante una pista que transcurre por el talud frontal. La recogida de lixiviado desde el pozo, es por bombeo hasta un camión cuba con un tratamiento posterior de los lixiviados mediante recirculación de los mismos en el interior de la masa del vertido.

Los laterales del barranco en algunas zonas, disponen de paredes con una pendiente muy abrupta y de carácter rocoso lo que llega a dificultar la excavación de los mismos, así como su acondicionamiento para la instalación de geosintéticos.

- Previamente a la construcción del nuevo vertedero controlado, tuvo lugar la regularización total de las superficies actuales de la plataforma del vaso antiguo, sellado provisional o clausura provisional de todo el recinto, y sellado definitivo de las superficies que se situaran bajo las celdas 1, 2, y diferenciada de nueva creación.

Vertedero controlado:

Las obras de acondicionamiento para instalar el nuevo vertedero controlado, totalmente independizado del histórico vertedero existente fueron las siguientes:

- Impermeabilización de la celda 1 y de la celda diferenciada para residuos sanitarios grupo II y animales no MER previo acondicionamiento de sus superficies, y acondicionamiento de la celda 2 en espera de su impermeabilización.
- Creación de las pistas perimetrales Oeste y Este, incluso su conexión por la actual coronación del talud frontal, y prolongación hasta el fondo de la actual vaguada, y control de las aguas de escorrentía de ambas márgenes por medio de cunetas perimetrales y bajantes escalonadas. Formación de drenaje provisional para aguas limpias por el interior del recinto del actual vaso sellado.
- Red de captación de recogida del lixiviado completa de las celdas 1, 2, y diferenciada hasta la futura estación depuradora situada explanada de la cota 136.
- Creación de una balsa de decantación para aguas semilimpias de explotación, junto al vial perimetral del talud frontal, con desarenador a la entrada y bombeo a lo largo del vial perimetral Oeste hasta la explanada de la cota 136, para su empleo como protección contra-incendios

Por tanto, en el emplazamiento de Ca Na Putxa coexisten el vertedero antiguo, masa enterrada de residuos, de volumen y composición inciertos, y las celdas controladas del nuevo vertedero, instaladas de manera independiente sobre la masa enterrada impermeabilizada. A los efectos de su impacto sobre las aguas subterráneas, es importante destacar que los lixiviados de uno y otro se recogen de manera independiente, considerándose que en el nuevo vertedero la recuperación **de los lixiviados** es total, (14600 Tm en el año 2007) **lo que impediría su migración,** y en el antiguo es incompleta (5000 Tm en el año 2007).

Se considera pues, que la posible influencia producida por la migración de lixiviados sobre el acuífero procede de la masa enterrada, y no del vertedero controlado.

2.- CONDICIONES IMPUESTAS POR LA AAI PARA EL CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

La Autorización Ambiental Integrada otorgada a Ute Giref en mayo de 2005 indicaba, en su Condición 9 , referida a las medidas de control y seguimiento durante la explotación, que deben ajustarse a los requisitos del RD 1481/2001, la necesidad de contar con un modelo conceptual de funcionamiento del acuífero.

Para ello se demanda completar el estudio hidrogeológico con la elaboración de perfiles hidrogeológicos y planos de isopiezas, y evaluar el ***grado de afección del acuífero por contaminación de lixiviados.***

La Condición 10 hace referencia a mejoras que deben realizarse a la propuesta de Plan de Vigilancia y Control ambiental del vertedero. Respecto al punto d) referente al control de aguas subterráneas, se demanda llevar a cabo un ***seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural,*** a partir de las muestras de agua obtenidas en los tres piezómetros de control construidos al efecto (en ambos muros del vertedero y en la cabecera) y en el pozo instalado al pie del vertedero.

Para poder dar cumplimiento a las demandas expuestas, es necesario concretar a qué hace referencia exactamente cada una de ellas: para ello se realizarán los siguientes trabajos:

- Caracterización del acuífero sobre el que se asienta Ca Na Putxa:

Litología, estructura, parámetros hidrológicos y funcionamiento (recarga, descarga y dirección y sentido del flujo subterráneo). Caracterización hidroquímica del agua del acuífero.

*** Grado de afección del acuífero por contaminación de lixiviados:**

A partir de la caracterización hidroquímica del agua del acuífero como punto de partida, y por comparación entre las muestras obtenidas en pozos en el exterior que exploten el mismo acuífero que los piezómetros de control, y las muestras obtenidas de éstos.

*** Seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural:**

Una vez definidos la dirección y sentido del flujo subterráneo, se evaluarán los resultados de los análisis químicos practicados en los distintos piezómetros de control, y su evolución en el período controlado, con el fin de establecer si existe migración.

3.- ENTORNO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

3.1.- Geología

La zona de Ca Na Putxa pertenece a la Unidad hidrogeológica 20.03 Santa Eulalia, en su sector meridional, más próximo a la costa.

En este sector afloran materiales mesozoicos, cabalgantes hacia el N, sobre materiales del Mioceno inferior: margas, areniscas y conglomerados .

Los materiales que conforman el bloque superior cabalgante , sobre el que se ubica la zona estudiada, abarcan desde el Jurásico inferior (Lías) hasta el Cretácico.

La serie mesozoica, de muro a techo, abarca los siguientes materiales:

Jurásico inferior (Lias)

Formado por calizas brechoides y dolomías cristalinas que se disponen en bancos gruesos de aspecto masivo , más o menos carstificadas y trituradas. Afloran en el sector costero (Roca Llisa) y subyacen a los materiales del Jurásico superior (Malm).

Jurásico superior (Malm)

Los materiales del Jurásico superior están formados por una alternancia de margas y calizas micríticas de grano fino, bien estratificadas, de color gris claro, que afloran extensamente en la zona estudiada.

Los terrenos en los que se ubica el vertedero, próximo a la urbanización de Roca Llisa constituyen afloramiento de estos materiales.

Cretácico

Sobre el Malm se disponen los materiales del Cretácico medio (ver figura 1, situación y fig. 2, perfiles hidrogeológicos) que está formado por margas con intercalaciones de margocaliza, de color gris blanquecino. Afloran al N del vertedero y sobre ellos se disponen los terrenos ocupados por el campo de golf de Roca Llisa; al encontrarse alterados y cubiertos es difícil encontrar buenos afloramientos de estos materiales.

3.2.- Acuíferos

Los materiales que constituyen acuífero en esta zona son principalmente las dolomías del Lias y las calizas del Malm.

Las dolomías del Lias afloran en una franja situada entre Jesús y la costa (Roca Llisa). Son permeables por fisuración y carstificación. Su transmisividad se puede estimar en una media de 200 m2/día y un coeficiente de almacenamiento de 0,01- 0,02.

En este sector el acuífero es libre cuando aflora o confinado (o semiconfinado) cuando está recubierto por las calizas y margas del Malm.

La profundidad del nivel depende de la cota del pozo, aunque en esta zona se encuentra por lo general a profundidades superiores a 100m.

Las calizas del Malm se disponen en contacto normal sobre las dolomías, aflorando al N de éstas; buzan hacia el NE. Constituyen por regla general un acuífero más pobre que las dolomías del Lías, pero en esta zona su explotación parece relativamente importante.

Su régimen puede ser libre, o semiconfinado cuando aflora, o encontrarse confinado por las margas cretácicas. Al tratarse de un acuífero anisótropo, por estar constituido por una alternancia de calizas y margas, sus parámetros pueden sufrir importantes variaciones según el sector considerado, por lo que procede hablar de transmisividad media, que estimamos puede alcanzar 50 m^2 /día.

3.3.- Funcionamiento de los acuíferos

El acuífero dolomítico del Lías y las calizas del Malm se encuentran, en el sector S de la zona estudiada, relacionados hidráulicamente entre sí; los pozos que las explotan presentan cotas absolutas próximas a cero.

El flujo subterráneo del acuífero dolomítico y de las calizas relacionadas con él se producirá hacia el mar, es decir hacia el SE.

La recarga de los acuíferos se produce por infiltración del agua de lluvia caída directamente sobre los afloramientos; la descarga, de forma natural por flujo subterráneo al mar, y de forma artificial por los bombeos de los pozos que los explotan, para abastecimiento doméstico o de urbanizaciones, y para pequeños regadíos.

En definitiva, podemos concluir que la masa enterrada de residuos se ubica sobre margas y calizas del Jurásico superior (Malm): muy próximo , entre ésta y el mar, afloran los materiales del Jurásico inferior o Lias (calizas brechoides y dolomías). Estos materiales dolomíticos, más permeables que los del Jurásico superior, buzan hacia el NW, localizándose a cierta profundidad debajo del Jurásico en el entorno del vertedero. Según datos proporcionados por UTE GIREF, podemos deducir que en los pozos de control construidos en el entorno del vertedero se localizan las dolomías del Lias, con mayor carstificación, a unos 50-60 m de profundidad.

- La vulnerabilidad de los materiales del Malm es baja, mientras que la de los materiales del Lias es alta.

- La profundidad del nivel freático en el acuífero del Lias, confinado en la zona del vertedero por los materiales jurásicos, se sitúa, en general a más de 100 m., próximo a la cota 0, ya que el mar constituye el nivel de base del acuífero.

-La dirección del flujo de agua subterránea es en el acuífero liásico es, a grandes rasgos, hacia el mar, es decir , hacia el S.

4.- EVOLUCIÓN DE LA PIEZOMETRÍA

Se ha trazado planos de isopiezas del acuífero liásico, a partir de los datos de nivel piezométrico, obtenidos en cuatro campañas de medición anuales durante los años 2006 y 2007, en los pozos de control.

Para ello se han obtenido las cotas absolutas del agua en el entorno del vertedero, las cuales figuran en la siguiente tabla:

	cota	jul-06	cota agua	ago- 06	cota agua	sep- 06	cota agua	oct-06	cota agua
S3	***137,14***	136,35	0,79	136,3	0,84	136,3	0,84	136,3	0,84
S2	***129,03***	128,9	0,13	128,8	0,23	128,8	0,23	128,8	0,23
S1	***122,29***	121,8	0,49	121,75	0,54	121,9	0,39	121,9	0,39
P2	***49,95***	50	-0,05	50	-0,05	50	-0,05	50	-0,05

	cota	abr-07	cota agua	cota nueva	jun-07	cota agua	sep- 07	cota agua	dic-07	cota agua
S3	***137,14***	136	1,14	***136,6***	135,3	1,3	135,3	1,3	135,2	1,4
S2	***129,03***	129	0,03	***128,5***	127,8	0,7	127,7	0,8	128,12	0,38
S1	***122,29***	120,9	1,39	***121,8***	121,1	0,7	120,9	0,9	120,87	0,93
P2	***49,95***	50	-0,05	***49,4***	50	-0,6	50	-0,6	50	-0,6

La profundidad del nivel en el pozo al pie del vertedero es aproximada, pero puede deducirse que la cota del agua en ese sector es muy próxima a cero.

En el año 2007, las profundidades de nivel medidas en los piezómetros son menores que en el año 2006 y por tanto, las cotas absolutas del agua son más altas. Ello podría deberse a que las campañas de medida del 2006 se han

producido en meses consecutivos en el verano -otoño , antes del episodio de lluvias de diciembre 2006; por otra parte, las campañas de medida del año 2007, se han producido a lo largo de las cuatro estaciones, abarcando dos episodios de lluvia importantes, como puede observarse en los gráficos de evolución pluviometría – niveles en los tres piezómetros, que se adjuntan. A partir de junio de 2007 la cota topográfica del punto de medida ha variado, pero sigue siendo patente el aumento de cota del agua. El piezómetro S2 presenta un comportamiento anómalo, con cotas bajas en época de aguas altas y viceversa.

Como puede observarse en los planos de isopiezas adjuntos,(fig. 3) , las variaciones de cota del agua a lo largo de los meses controlados en 2006 es mínima , con oscilaciones centimétricas. El gradiente se mantiene constante y la dirección del flujo subterráneo, perpendicular a las isopiezas, es marcadamente hacia el S.

Las variaciones de cota del agua a lo largo de los meses de 2007 son mayores que en 2006. La dirección del flujo subterráneo, perpendicular a las isopiezas, en abril se desplaza al SW; y es marcadamente hacia el S, en junio, septiembre y diciembre.

5.-EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ENTORNO DE CA NA PUTXA

5.0. Condiciones de partida e hipótesis de trabajo

El presente informe debe evaluar dos aspectos fundamentales respecto a la calidad química del agua subterránea en el entorno de Ca Na Putxa:

- Establecer la calidad química del agua del acuífero previa al inicio de la actividad del vertedero gestionado según lo establecido en el RD 1481/2001, lo que nos permitirá conocer el grado de afección del acuífero por contaminación debida a lixiviados, procedentes de la masa histórica de residuos;
- Estudiar su evolución posterior en el período del que se disponen datos de control, con el fin de determinar si existe migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural. Dicha determinación se realizará estudiando el comportamiento de los distintos parámetros analizados a lo largo de 2006, primer año de control exhaustivo; el mismo proceso se realizará con los datos de 2007, y posteriormente se realizará una comparación entre los dos años controlados.

A partir de la comparación realizada, de los datos de los mencionados análisis químicos, practicados sobre muestras de agua obtenidas en los puntos de control establecidos por la AAI en los años 2006 y 2007 se realizará un seguimiento de la evolución de la calidad del agua en la zona. Para ello, se situarán en un cuadro que permita visualizar los resultados, compararlos y observar qué parámetros no se detectan el el agua subterránea muestreada.

El estudio hidrogeológico del entorno del vertedero de Ca Na Putxa, realizado en 2003, se puede considerar como punto de partida anterior al inicio de la explotación de dicho emplazamiento como vertedero controlado. La recopilación de datos de análisis químicos existentes y su evaluación nos permitirá conocer cuál era la calidad de partida del agua del acuífero y su evolución, aunque la serie de datos obtenida es todavía corta para mostrar la evolución de la calidad de forma concluyente.

El plan de vigilancia y control previsto para la actividad del vertedero controlado, establece la realización de análisis tanto de los lixiviados, con periodicidad trimestral, como de muestras de agua, con periodicidad trimestral o mensual,de una serie de parámetros fisico químicos, aniones y cationes mayoritarios, metales pesados, orgánicos volátiles y triahalometanos. Los análisis de los lixiviados,se realizan tanto a los recogidos en el frente del vertedero, correspondientes a la masa enterrada de residuos, cuya recuperación es parcial, como a los lixiviados procedentes de las celdas controladas, cuya recuperación es total. Los parámetros analizados son los mismos que en las muestras de agua. Dichos análisis pueden proporcionar datos sobre la migración de los posibles contaminantes.

Aunque el punto de partida lo constituyen los resultados de los análisis previos a 2006, se han obtenido en campañas realizadas con criterios diferentes a los utilizados en 2006 y 2007 ; son análisis puntuales sin seguimiento temporal , de un número de parámetros mucho más reducido, por lo que aun siendo útiles para conocimiento de la situación previa, realizar la comparación resulta difícil.

Respecto a los resultados de los análisis químicos, es importante resaltar que se han practicado sobre muestras de agua del acuífero, y para observar la evolución de su calidad es necesario compararlos con los resultados de análisis existentes y los que se vayan realizando en el futuro. Ello implica que las comparaciones deben hacerse en los términos habituales para las aguas subterráneas, que suelen ser los expresados en el decreto 140/2003. Los límites de concentración que figuran en dicha normativa no significan en nuestro caso un objetivo de calidad a cumplir, sino un medio de poder comparar los resultados que es el habitual en las aguas subterráneas.

5.1.-Calidad química del agua subterránea ,previa al inicio de la actividad del vertedero controlado: Grado de afección del acuífero por contaminación de lixiviados

En este apartado se contemplarán dos aspectos: la calidad química que cabe esperar en un agua afectada por lixiviados, y los datos de calidad del agua obtenidos en informes hidrogeológicos realizados en la zona en 2002 y 2003, que pueden considerarse como valores de referencia respecto a la situación del acuífero, anterior al inicio de la actividad del nuevo vertedero controlado: los indicios que pueda presentar el acuífero por afección de lixiviados serían pues, debidos a la existencia de la masa enterrada de residuos del antiguo vertedero.

5.1.1.- Caracterización de la contaminación asociada a los vertederos de RSU

Las características de la contaminación asociada a los lixiviados producidos por la acumulación de RSU son las siguientes:

El efecto sobre el acuífero depende de la conexión vertical y /o lateral con el vertedero: el grado de contaminación producido depende de la autodepuración que se puede producir durante la infiltración en medio no saturado, del suministro de oxígeno, del flujo del agua subterránea, y del grado de mezcla con la misma, así como de la cantidad de agua procedente del vertedero que se infiltra; la cantidad de lixiviado producido depende del agua que contengan los propios residuos , de la que pudiera infiltrarse de la lluvia o de escorrentía de terrenos laterales.

- La composición química de los lixiviados depende del medio en donde tenga lugar la descomposición de la materia orgánica : en medio aerobio se producen iones nitrato , sulfato, gases CO_2 y N_2 . En medio anaerobio se producen amonio y sulfuros, desprendiéndose gases CO_2 , CH_4 , N_2 y H_2S; asimismo se solubilizan metales.
- El lixiviado presenta elevada DBO y DQO; estos parámetros miden el contenido de materia orgánica oxidable. Asimismo son elevados los contenidos de NH_4^+ , de Fe^{2+}, Zn^{2+} y Mn^{2+}.
- El agua del acuífero contaminada presentará pues, elevada DBO y DQO, reducción de sulfatos, ausencia de nitratos, presencia de Fe^{2+} y CO_2 , además de una mayor mineralización.Al circular con

el flujo subterráneo, se oxida progresivamente, transformándose el amonio en nitrato y reduciéndose la DBO y DQO.

5.1.2.- Determinación de la calidad química de partida, del agua subterránea en el vertedero y su entorno

En este apartado se analizará la calidad química del agua subterránea en el vertedero y su entorno, a partir de datos hidroquímicos consultados en nuestros archivos pertenecientes al año 2002, y al informe hidrogeológico de septiembre de 2003.

Se han seleccionado los pozos particulares inventariados en el exterior del vertedero, que tienen muestras de agua tomadas en distintos periodos, cuya situación se observa en la figura 4; sus análisis químicos se comparan con los análisis de 2003 del pozo a pie de vertedero P2, y los resultados obtenidos se resumen en el siguiente cuadro:

	A		B		C	D	E	P-2
	ene-02	sep-03	ene-02	sep-03	sep-03	sep-03	ene-02	sep-03
pH	7,21	7,18	7,81	7,51	6,94	7,04	7,84	8,09
CE	4100	3220	3340	3930	1792	5120	1163	8460
cloruros	1070,6	390	914,6	1134	156	1560	198,5	2162
sulfatos	272	1076	178,6	124,4	463,6	81,1	39,2	74,4
bicarbonatos	329,4	292,8	195,2	164,3	378,2	317,2	256,2	1122
nitratos	24,3	3,7	7,8	6,7	2,1	30,1	13,3	13,1
nitritos	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
calcio	264,5	384,8	133	164,3	232,5	416,8	73,7	158,7
magnesio	131,6	78	99,5	101,9	17,1	85,3	40,5	142
sodio	421,9	315	448,1	505,4	116,4	455,9	112,2	1466
potasio	7,9	6,9	8	10,1	5,2	8,4	3,5	218,8
cadmio	<5		<5				<5	
cobre	<75		<75				<75	
cromo	<50		<50				<50	
plomo	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
níquel	<50		<50				<50	
zinc	913		107				40	
mercurio	<1		<1				<1	
hierro		1239		432,8	<100	4210		3400
manganeso		<50		<50	<50	<50		237,6

Amarillo: valores que superan lím permitido, por la intrusión marina
Cifras en azul: valores que superan lím permitido, debido a rocas con yeso
Amarillo con cifras en azul: valores que superan lím permitido, por efecto combinado de la intrusión +rocas yesíferas
Amarillo con cifras en rojo: valores que superan lím permitido por efecto combinado intrusión+vertedero
Rosa: valores que superan lím permitido por efecto del vertedero

Como se ha indicado al principio de este apartado, los datos resumidos en el cuadro anterior pueden considerarse como punto de partida de posteriores evaluaciones de la calidad del agua del acuífero, especialmente el pozo P2, que se ha muestreado en las posteriores campañas de 2006 y 2007.

Los pozos A, B, C, D y E son pozos particulares de distintos usos; entre ellos, cabe destacar el D, perteneciente al grupo de pozos que abastece la urbanización de Roca Llisa. Los pozos A y D explotan el acuífero jurásico del Malm, menos vulnerable, y están situados aguas arriba del vertedero, y no son afectados por él. Los pozos B,C y E explotan el acuífero liásico, más vulnerable, en régimen libre los pozos B y E ; en el C el Lias se halla confinado por el Malm. El pozo P2 es un pozo penetrante en el acuífero del Lias libre, a pie de vertedero, del que disponemos datos del año 2003. Asimismo se debe destacar que la profundidad del nivel freático en esta zona, que, además de favorecer la autodepuración, dificulta la llegada de contaminantes al acuífero.

Cabe recordar que además de los posibles efectos producidos por la masa enterrada de residuos, existe en la zona contaminación del acuífero por intrusión marina, que proporciona elevadas concentraciones de cloruro, sulfato, sodio, magnesio y calcio, y una presencia en la zona de rocas con yesos que pueden proporcionar concentraciones importantes de sulfatos y calcio.

Así pues, respecto a los pozos A y D, pertenecientes al acuífero Malm, y situados al NE del vertedero, los resultados confirman la nula afección por lixiviados, previsible por la situación opuesta de los pozos a la dirección y sentido del flujo subterráneo. Las aguas muestreadas en ellos, presentan facies

bicarbonatada cálcica característica de la zona y una elevada mineralización producida por la intrusión marina y por la presencia de yesos. El D presenta unas características semejantes , pero al hallarse más próximo al mar, con mayor influencia de la intrusión.

Respecto a los pozos situados al SW del vertedero, el B y el D presentan las características de las aguas de la zona , de facies bicarbonatada cálcica, con influencia de la intrusión marina, principalmente en el pozo B, más cercano al mar. El C y el E son aguas de buena calidad, bicarbonatadas cálcicas, pero con una cierta influencia del Malm confinante en el C (presencia de sulfatos).

Únicamente el pozo P2 del vertedero presenta características que pueden relacionarse con la influencia de la masa de residuos enterrada: mineralización en general mucho más elevada que en las demás muestras, incluso que las contaminadas por intrusión, y la presencia de elevadas concentraciones de manganeso y de potasio, que se revela como un marcador de la contaminación, puesto que la intrusión marina no produce aumento de potasio, y las rocas evaporitas presentes aquí, yesíferas, no lo contienen .

5.2.- Seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural

5.2.1.- Evolución de la calidad del agua subterránea durante 2006

En este apartado se contempla la evolución de la contaminación bajo el vertedero, es decir, la que pudiera proceder de la masa enterrada de residuos situada bajo el vertedero actual, a partir de los datos proporcionados por UTE

GIREF, pertenecientes a los análisis químicos practicados sobre muestras obtenidas de los pozos de control situados en el vertedero: S1, S2, S3 y P2, durante el año 2006.

Cabe recordar que los datos de partida de calidad del acuífero en esta zona, los del 2003, indicaban que a excepción de los puntos de agua incluidos en el entorno inmediato del vertedero, no se observaba influencia de elementos achacables a la existencia de residuos enterrados; la contaminación que presentaban dichos puntos era achacable a causas naturales.

La calidad del agua subterránea en el propio vertedero se controla mediante tres piezómetros y un pozo cuya situación también puede observarse en la figura 2. tienen unos 150 m de profundidad, y las bombas de aspiración se hallan instaladas a 140 m. Todos ellos muestrean el acuífero liásico confinado bajo unos 50-70 m de calizas del Malm, que en este sector no se encuentran saturadas. Sobre estas captaciones se ha realizado un seguimiento tanto de su nivel piezométrico como de la calidad del agua, datos que nos han sido proporcionados por UTE GIREF.

En los tres piezómetros se han realizado campañas de muestreo de agua en junio, septiembre de 2006 , y enero de 2007, realizándose análisis exhaustivos cuyos resultados figuran en la tabla adjunta. En el pozo P2, se han realizado controles mensuales durante 2006 de los parámetros más representativos: pH, conductividad, cloruros, nitrógeno, DBO y DQO , bimensuales de amonio, y trimestrales de los demás parámetros. Los resultados pueden observarse en la tabla adjunta correspondiente.

De la observación de todos estos datos se desprenden las siguientes observaciones:

A pesar de la profundidad del nivel freático, el agua subterránea muestreada en los puntos de control presenta indicios de la influencia de los residuos enterrados:

El pozo a pie de vertedero presenta mayor conductividad, COT, nitrógeno amoniacal y mayores DBO y DQO. Aunque sería de esperar una mayor DBO y DQO en los piezómetros que en el pozo P2, por la oxidación progresiva que produce la migración, la mayor concentración de cloruros aguas abajo, debida a la intrusión marina, produce valores elevados de DBO y DQO por interferencia. Sería de esperar mayor concentración de amonio aguas arriba, que en P2, pero desconocemos el dato. Los piezómetros presentan mayores concentraciones de fenoles e hidrocarburos, aceites y grasas; la presencia de sulfuros es también mayor en los piezómetros; en los mismos aparecen también indicios de compuestos orgánicos volátiles (dicloroetano y diclorobenceno, así como tricloroeteno y tetracloroeteno) en varias de las campañas de muestreo; en el P2 sólo aparece en una campaña de las doce realizadas, algo de dicloroetano.

Respecto a los trihalometanos, en los piezómetros S1 y S2 aparecen en la campaña de junio cantidades significativas de cloroformo (en S2, por debajo del límite tolerable). En S3 y P2 no aparecen trihalometanos.

En cuanto a los cationes y aniones , las concentraciones halladas de fluoruros y nitrato son bajas, en los valores normales en aguas subterráneas. Las concentraciones de cloruro y sulfato, que no son debidas únicamente a la presencia del vertedero, sufren fluctuaciones a lo largo del año, y parecen

presentar una evolución contraria en los piezómetros y en el pozo a pie de vertedero: en S1, S2 y S3 la concentración de cloruro diminuye considerablemente en septiembre, para volver a subir incluso más en enero (no tanto en S3). El sulfato, a grandes rasgos sufre una evolución parecida en las tres campañas, disminuyendo en septiembre, para volver a aumentar en enero. Por el contrario, las mayores concentraciones de cloruro y sulfato en P2, de las doce campañas realizadas, son las de septiembre.

El potasio constituye un buen marcador de la evolución de la contaminación: su concentración no excede las 12 ppm en las aguas subterráneas de este entorno, no se halla en las rocas subyacentes y la intrusión marina no afecta a su presencia, por lo que las elevadas concentraciones halladas se deben sin duda a aportes del vertedero, como puede comprobarse en el cuadro de la pág. 17. Las concentraciones halladas en P2 son mucho más importantes que las de los piezómetros, sufriendo en éstos evoluciones dispares. El S2 presenta concentraciones bajas. S1 presenta una bajada en septiembre y un fuerte aumento en enero. S3, que también sufre una fuerte disminución en octubre, presenta el máximo en julio en vez de en enero. En P2 las concentraciones de potasio son muy elevadas, lo que muestra la migración en la dirección del flujo subterráneo.

Hay presencia de metales pesados tanto en las muestras tomadas en los piezómetros como en el pozo a pie de vertedero. Antimonio, cadmio, mercurio y selenio no se detectan en ningún punto de muestreo, en ninguna campaña; el hierro por el contrario se detecta en todos los puntos y en todas las campañas, pero en mayor proporción en el S1 y en P2. En S1 además se detecta níquel

también en las tres campañas; no se detecta plomo. En S2 se hallan las menores concentraciones de metales, únicamente hierro por debajo de los límites permitidos, y plomo en dos campañas. El S3 es el piezómetro con mayor presencia de metales : cromo, hierro, níquel y plomo , sobre todo en la campaña de julio, pero las concentraciones de hierro son menores que en S1, y las de plomo mayores que las de S2. En P2 se han realizado cuatro campañas, en las que también se detectan en cantidades significativas, hierro, cromo y níquel. En la campaña de septiembre se detecta arsénico y en la de marzo, plomo. Las cantidades detectadas de metales pesados no difieren mucho , a grandes rasgos, entre los piezómetros y el pozo, siendo únicamente significativa la mayor cantidad de hierro en S1 y de plomo en S3.

Por último en P2, se han realizado unos gráficos de algunos parámetros significativos de los cuales se dispone de medida mensual, para comprobar alguna posible relación entre la pluviometría y las fluctuaciones de concentración que se pudieran detectar, gráficos que se adjuntan a continuación. De ellos puede concluirse lo siguiente: la evolución de la conductividad es similar a la de la concentración en cloruro, puesto que éste se un componente mayoritario en la mineralización del agua.

Por lo que respecta a la DBO y al contenido en nitrógeno, parece existir una relación inversa pluviometría –DBO y directa entre la pluviometría y el contenido en nitrógeno, aunque no muy claras. Los demás parámetros no parecen mostrar relación alguna, lo que pudiera deberse a la existencia de los materiales del Malm menos permeables, en superficie, que dificultarían la infiltración de agua.

En referencia a la evolución de la calidad del agua muestreada en el pozo P2 respecto de los datos considerados como punto de partida , los obtenidos en 2003, se destaca lo siguiente:

- Resulta complicado realizar una comparación, puesto que los datos de 2003 corresponden a una campaña de análisis puntual , con fecha de septiembre de 2003; los datos de 2006 del pozo P2 son mensuales.
- Dichas campañas mensuales presentan importantes fluctuaciones en los valores de las concentraciones.

5.2.2.- Evolución de la calidad durante 2007

5.2.2.1. - Caracterización fisico química de los lixiviados

La composición de los lixiviados presenta prácticamente las mismas características en una y otra procedencia, lo cual dificulta su comparación; únicamente en el caso del arsénico y de los compuestos orgánicos volátiles muestran alguna diferencia.

El caso del arsénico es especialmente interesante, puesto que únicamente se halla en los lixiviados procedentes de las celdas, y no en los procedentes del frente;en las muestras de agua subterránea, únicamente se detecta en el pozo P2 y no en los piezómetros. En P2, ha bajado su concentración en 2007, respecto de los datos de 2006. Ello pudiera interpretarse como un dato que apoya el hecho de que la recogida de lixiviado es correcta, puesto que si hubiera pérdidas, el arsénico procedente de las celdas se detectaría en los piezómetros primero, y no hay indicios de ello. Por otra parte, la bajada de la concentración en P2, puede indicar que la migración en la dirección del flujo natural de componentes procedentes de la masa enterrada, se va atenuando.

5.2..2.- Calidad del agua muestreada en 2007

En los tres piezómetros se han realizado campañas de muestreo de agua en enero, marzo, junio, septiembre y diciembre de 2007, realizándose análisis exhaustivos, de 49 parámetros, cuyos resultados figuran en la tabla adjunta.. En el pozo P2, se han realizado controles mensuales durante 2007 de los parámetros más representativos: pH, conductividad, cloruros, nitrógeno, DBO y DQO , amonio (excepto marzo), y trimestrales de los demás parámetros. **Se han analizado los mismos parámetros que en 2006, a los que se ha añadido el manganeso en los piezómetros y el pozo P2, elemento muy relacionado con la presencia de hierro y la solubilización de metales en medio reductor, resultante de la contaminación, y no analizado en las campañas realizadas en 2006, y el amonio en los piezómetros (en 2006 se analizó únicamente en el pozo P2).** Los resultados pueden observarse en la tabla adjunta correspondiente.

Del estudio de todos estos datos se desprenden las siguientes observaciones:

El pozo a pie de vertedero presenta mayor **conductividad**, **COT**, **nitrógeno amoniacal** y mayores **DBO y DQO** que los piezómetros. Aunque sería de esperar una mayor DBO y DQO en los piezómetros que en el pozo P2, por la oxidación progresiva que produce la migración, la mayor concentración de cloruros aguas abajo, debida a la intrusión marina, produce valores elevados de DBO y DQO por interferencia. El piezómetro S2 presenta valores relativamente bajos de DBO, propios de aguas poco contaminadas. El piezómetro S3 presenta valores intermedios entre los de S2 y los de S1, más altos y similares a los que da el pozo a pie de vertedero. Los valores de nitrógeno amoniacal, así como los de

carbono orgánico total, presentan el mismo comportamiento: S1 valores altos, S2 valores muy bajos, S3 intermedios .

Las concentraciones de **amonio** son más altas en el pozo que en los piezómetros. En éstos, las concentraciones de amonio son mayores en el piezómetro S1 y de igual manera, los valores que ofrece el piezómetro S2 son mucho más bajos (incluso próximos al límite de potabilidad 0,5 mg/l), siendo los de S3 intermedios. Los **fenoles** tienen valores más altos en el S1 y P2 que en S2y S3. Respecto a los **hidrocarburos, aceites y grasas**, sucede al contrario que en los demás parámetros de este grupo: los valores de P2 y S1 son bajos, y los de S2 y S3 medios y altos. Los **sulfuros,** tienen valores medios en S1 y P2, altos en S2 y bajos en S3.

En los piezómetros aparecen también indicios, de **compuestos orgánicos volátiles** (dicloroetano, dicloroeteno y diclorobenceno, así como tricloroeteno y tetracloroeteno, éstos dos últimos en concentraciones muy bajas, siempre inferiores incluso a los límites que figuran en el decreto 140/2003: su suma no debe exceder los 10µg /l) en varias de las campañas de muestreo; en el P2 , a diferencia del año anterior, se detectan indicios de compuestos orgánicos volátiles diversos (dicloroetano, dicloroeteno, dicloropropano, diclorobenceno, tricloroeteno), principalmente en las campañas de septiembre y diciembre.

Respecto a los **trihalometanos,** en los piezómetros S2 y S3 aparecen en la campaña de marzo indicios de cloroformo. En S1 y P2 no aparecen trihalometanos.

En cuanto a los **cationes y aniones mayoritarios** , hay una presencia de **fluoruros** significativa, aunque en concentraciones muy bajas .

De **nitrato** sólo aparece un indicio 1,3 mg/l, en el piezómetro S2, en la campaña de diciembre. Las concentraciones de **cloruro,** debidas al efecto combinado de la intrusión marina y la presencia de lixiviados, no sufren fluctuaciones significativas a lo largo de este año, tanto en los piezómetros como en el pozo a pie de vertedero . Las concentraciones son mayores en los piezómetros (sobre todo en S1 y S2 :entre 2000 y 3000 ppm) que en el pozo a pie de vertedero (entre 900 y 2000 ppm).

El **sulfato**, presenta los valores más bajos en el S1, por debajo de 100 mg/l siendo el límite que figura en la normativa de 250 mg /l, presentando mínimo en septiembre; por otra parte, las concentraciones de sulfato en los piezómetros S2 y S3 no bajan de las 150 ppm, en sus mínimos alcanzados en junio. S2 presenta el máximo en diciembre y S3 en septiembre. Respecto a P2, de las cuatro campañas de muestreo, tres presentan valores en el límite o superiores, y un mínimo en septiembre (144 ppm).

Las concentraciones de **potasio** halladas en P2, del orden de 200-260 mg/l, son mucho más importantes que las de los piezómetros. El S2 presenta concentraciones bajas, próximas al límite permitido. El piezómetro S1 presenta valores altos, entre 100 y 180 ppm , y S3 valores intermedios, entre 40 y 150 ppm. En P2 las concentraciones de potasio son muy elevadas, lo que muestra la migración en la dirección del flujo subterráneo. Tanto en los piezómetros como en el pozo, el máximo se da en septiembre.

Hay presencia de **metales pesados** tanto en las muestras tomadas en los piezómetros como en el pozo a pie de vertedero. **Antimonio, cadmio, mercurio y selenio** no se detectan en ningún punto de muestreo, en ninguna campaña; El **arsénico** no se detecta en los piezómetros pero sí en el pozo , en dos de las

campañas, septiembre y diciembre. El **cromo** no se detecta en los piezómetros S2 y S3, pero sí en todas las campañas en el piezómetro S1, en mayor concentración que en el pozo. El **hierro** se detecta en todos los puntos y en todas las campañas, pero en mayor proporción en el S3 y en P2. El **manganeso** se halla presente en todos los puntos, aunque en S1 las concentraciones no alcanzan el límite(0,05 mg/l) y sólo se detecta en dos de las tres campañas de muestreo. En S2 y S3 las concentraciones son mucho mayores, entre 0,3 y 1,9 mg/l, alcanzándose sendos picos máximos en septiembre. El **níquel** no se detecta en S2, pero sí en los piezómetros S1 y en mayor concentración en S3, en todas las campañas. No se detecta **plomo** en ningún punto de control, en ninguna campaña.

Los metales pesados detectados son los mismos en los piezómetros y en el pozo a pie del vertedero: hierro y manganeso, producto por un lado de la solubilización que tiene lugar por la descomposición de materia orgánica en medio anaerobio, y por otro de la agresividad de las aguas sobre el entubado de los pozos de muestreo, de níquel y en menor medida cromo, con la salvedad del arsénico que sólo se encuentra en el pozo. La concentración de hierro y manganeso es mayor en los piezómetros que en el pozo: disminuye al formarse hidróxidos en el proceso de oxidación que tiene lugar con la migración aguas abajo. El níquel se encuentra en proporciones similares y las cantidades detectadas de cromo son mayores en el pozo que en los piezómetros. En general los máximos de concentración se producen en septiembre.

Por último con los valores obtenidos del pozo P2, se han realizado gráficos comparativos pluviometría-concentración de algunos parámetros

significativos de los cuales se dispone de medida mensual: conductividad eléctrica, amonio, cloruro, nitrógeno y DBO, para poner de manifiesto la evolución sufrida durante los dos años de los que se dispone de datos mensuales, y para comprobar alguna posible relación entre la pluviometría y las fluctuaciones de concentración que se pudieran detectar, gráficos que se adjuntan a continuación.

De ellos puede concluirse lo siguiente: la evolución de la conductividad es a grandes rasgos similar a la de la concentración en cloruro, puesto que éste es el componente mayoritario en la mineralización del agua. También a grandes rasgos se observan máximos de concentración en períodos secos y mínimos en períodos lluviosos. Por lo que respecta a la DBO, nitrógeno y amonio, parece existir una relación inversa pluviometría – DBO y directa entre la pluviometría y el contenido en nitrógeno y amonio. También se observa una importante anomalía en los valores obtenidos en septiembre de 2006, a todas luces excesivos.

5.3.3.- Comparación entre el año 2006 y 2007

El comportamiento de los distintos parámetros se analiza en el siguiente cuadro:

	2006	2007	dif	S1	2006	2007	dif	S2
PARÁM QUIMICO-FÍSICOS								
Amonio								
Carbono orgánico total	80,97	199,7	118,73	sube	21,36	0,75	-20,61	baja
Cianuros totales	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado
Conductividad a 20ºC	6180	10452	4272	sube	4059,6	7417,5	3357,9	sube
Demanda Bioquímica de Oxígeno	80,33	145,5	65,17	sube	72,33	23,3	-49,03	baja
Demanda Química de Oxígeno	321,6	612	290,4	sube	214,6	98,6	-116	baja

Fenoles	0,36	1,1	0,74	similar	0,23	0,12	-0,11	similar
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	8,19	1,86	-6,33	baja	6,42	13,17	6,75	sube
Nitrógeno amoniacal	60,96	160,48	99,52	sube	1,03	0,46	-0,57	baja
pH	6,9	7,6	0,7	sube	6,79	6,77	-0,02	similar
Sulfuros	0,29	0,32	0,03	similar	0,36	0,7	0,34	sube
Toxicidad	<3	<3	#¡VALOR!	no detectado	<3	<3	#¡VALOR!	no detectado
CATIONES MAYORITARIOS								
Potasio	50,5	172	121,5	sube	13,8	32,7	18,9	sube
ANIONES			0					
Cloruros	1519,16	3243,75	1724,59	sube	1422,7	3018,2	1595,5	sube
Fluoruros	0,096	0,248	0,152	sube	0,386	0,31	-0,076	similar
Nitratos	1,36	<0,5	#¡VALOR!	baja	13,15	1,3	-11,85	baja
Sulfatos	86,46	76,85	-9,61	baja	172,1	279,25	107,15	sube
METALES PESADOS			0					
Antimonio	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado
Arsénico	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado
Cadmio	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Cromo	0,03	0,03	0	similar	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Hierro	1,83	0,875	-0,955	similar	0,09	3,48	3,39	sube
Manganeso			0				0	
Mercurio	<0,1	<0,1	#¡VALOR!	no detectado	<0,1	<0,1	#¡VALOR!	no detectado
Níquel	0,06	0,07	0,01	similar	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Plomo	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	0,06	<0,02	#¡VALOR!	baja
Selenio	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado
ORGÁNICOS VOLÁTILES			0					
1,1,1-Tricloroetano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,1,2,2-Tetracloroetano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,1,2-Tricloroetano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,1-Dicloroetano	2,1	1,03	-1,07	baja	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,1-Dicloroeteno	<1	1,7	#¡VALOR!	sube	<1	0,3	#¡VALOR!	sube
1,2-Diclorobenceno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,2-Dicloroetano	0,25	<0,02	#¡VALOR!	baja	<0,2	<0,2	#¡VALOR!	no detectado
1,2-Dicloropropano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,3-Diclorobenceno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,4-Diclorobenceno	2,3	1,4	-0,9	baja	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
cis-1,3-Dicloropropeno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Clorobenceno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Diclorometano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Tetracloroeteno	0,6	0,4	-0,2	baja	0,63	0,32	-0,31	baja
Tricloroeteno	0,6	0,3	-0,3		<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Tetracloruro de carbono	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
trans-1,2-Dicloroeteno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
trans-1,3-Dicloropropeno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
TRIHALOMETANOS			0					
Bromodiclorometano	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Bromoformo	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Cloroformo	24,2	<0,2	#¡VALOR!	baja	4,9	0,3	-4,6	baja
Dibromoclorometano	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado

	2006	2007	dif	S3	2003	2006	2007	dif	P2
PARÁM QUIMICO-FÍSICOS									
Amonio						308	353,82	45,82	sube
Carbono orgánico total	68,6	73,33	4,73	sube		397,6	206,4	-191,2	baja
Cianuros totales	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado		0,061	<0,05	#¡VALOR!	baja
Conductividad a 20ºC	3374	6240	2866	sube	8460	10605	7521,6	-3083,4	baja
Demanda Bioquímica de Oxígeno	32,33	35	2,67	similar		263,25	67,08	-196,17	baja
Demanda Química de Oxígeno	291,33	329,25	37,92	sube		1273	612,5	-660,5	baja
Fenoles	0,07	<0,1	#¡VALOR!	baja		0,94	0,45	-0,49	baja
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	2,38	23,75	21,37	sube		7,7	1,48	-6,22	baja
Nitrógeno amoniacal	42,46	54,32	11,86	similar		435,9	269,41	-166,49	baja
pH	7,3	7	-0,3	baja	8,09	7,5	7,45	-0,05	similar
Sulfuros	<0,05	1,84	#¡VALOR!	sube		0,25	0,29	0,04	similar
Toxicidad	<3	5,7	#¡VALOR!	sube		11,8	<3	#¡VALOR!	baja
CATIONES MAYORITARIOS									
Potasio	56,43	88,15	31,72	sube	218,8	446,7	235,7	-211	baja
ANIONES									
Cloruros	1241,8	1689,8	448	sube	2162	2276,3	1535	-741,3	baja
Fluoruros	0,287	0,213	-0,074	baja		0,301	0,375	0,074	similar
Nitratos	4,75	<0,05	#¡VALOR!	baja	13,1	8,3	<0,5	#¡VALOR!	baja
Sulfatos	212,96	236,12	23,16	sube	74,4	163	249,25	86,25	sube
METALES PESADOS									
Antimonio	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado		<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado
Arsénico	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado		0,11	0,1	-0,01	similar
Cadmio	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Cromo	0,12	<0,02	#¡VALOR!	baja		0,11	0,07	-0,04	similar
Hierro	0,256	6,97	6,714	sube	3,4	1,05	3,79	2,74	sube
Manganeso			0		2,37		0,46		
Mercurio	<0,1	<0,1	#¡VALOR!	no detectado		<0,1	<0,1	#¡VALOR!	no detectado
Níquel	0,13	0,1	-0,03	similar		0,15	0,11	-0,04	similar
Plomo	0,14	<0,02	#¡VALOR!	baja	<0,05	0,1	<0,02	#¡VALOR!	baja
Selenio	<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado		<0,05	<0,05	#¡VALOR!	no detectado
ORGÁNICOS VOLÁTILES									
1,1,1-Tricloroetano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,1,2,2-Tetracloroetano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,1,2-Tricloroetano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
1,1-Dicloroetano	<1	0,3	#¡VALOR!	sube		<1	1,6	#¡VALOR!	sube
1,1-Dicloroeteno			0	sube		<1	0,3	#¡VALOR!	sube
1,2-Diclorobenceno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	0,4	#¡VALOR!	sube
1,2-Dicloroetano	<0,2	<0,2	#¡VALOR!	no detectado		0,3	1,7	1,4	sube
1,2-Dicloropropano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	0,9	#¡VALOR!	sube
1,3-Diclorobenceno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	3,3	#¡VALOR!	sube
1,4-Diclorobenceno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
cis-1,3-Dicloropropeno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Clorobenceno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Diclorometano	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Tetracloroeteno	0,85	0,3	-0,55	baja		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Tricloroeteno	0,3	0,4	0,1	similar		0,2	0,3	0,1	sube
Tetracloruro de carbono	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
trans-1,2-Dicloroeteno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado

trans-1,3-Dicloropropeno	<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<1	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
TRIHALOMETANOS									
Bromodiclorometano	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Bromoformo	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Cloroformo	<0,02	0,3	#¡VALOR!	sube		<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado
Dibromoclorometano	<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado		<0,02	<0,02	#¡VALOR!	no detectado

A grandes rasgos, la evolución de las concentraciones de los distintos parámetros analizados, ha sido de la siguiente manera: de los 49 parámetros analizados, en el **piezómetro S1** ha subido la concentración de 10 parámetros, ha bajado la de 9 y se mantiene la de 5 parámetros. No se detectan 23 de ellos, ni en 2006 ni en 2007. Suben principalmente el COT , la conductividad eléctrica y la DQO; de hecho, los parámetros fisico- químicos ha subido todos, únicamente los fenoles y los sulfuros se mantienen similares a 2006, y los hidrocarburos han bajado.

El potasio sube mucho respecto al 2006; nitratos y sulfatos bajan, los fluoruros y el cloruro suben y los metales pesados que se detectaron en 2006 mantienen sus concentraciones a niveles similares.

El amonio y el manganeso no fueron analizados en los piezómetros en 2006, por lo que no se puede establecer comparación.

Los compuestos orgánicos volátiles detectados en 2006 han bajado su concentración en 2007, aunque se detecta 1,1- dicloroeteno que no se halló en 2006. La suma de tricloroeteno y tetracloroeteno ha bajado, así como de cloroformo, existente en 2006 y que no se detecta en 2007.

En el **piezómetro S2,** sube la concentración de 8 parámetros, baja la de 8 y se mantiene la de 3. Los parámetros no detectados son 28.

Sube la CE, pero menos que en S1;también suben los hidrocarburos y los sulfuros; bajan el COT, nitrógeno, la DBO y sobre todo la DQO; los fenoles mantienen sus concentraciones en niveles similares.

El potasio sube, así como los cloruros y sulfatos; los fluoruros se mantienen y los nitratos bajan.

Respecto a los metales pesados, la concentración de hierro sube, la de plomo baja (se detectaba en 2006 pero no en 2007). En este piezómetro S2, a diferencia de los demás puntos de control, no se detecta níquel.

En S2 sube la concentración el 1,1- dicloroeteno, que es el único detectado en todos los puntos y además aumenta su concentración en todos ellos durante el 2007. El tetracloroeteno y el cloroformo bajan.

En el **piezómetro S3**, sube la concentración de 12 parámetros, baja la de 7 de ellos y se mantiene la de 4. Los parámetros no detectados son 23.

Baja la concentración de fenoles, que no se detectan en 2007. Se detectan sulfuros y toxicidad. Suben la conductividad y el COT, y principalmente los hidrocarburos y la DQO. La DBO, y el nitrógeno se mantienen. La toxicidad se detecta únicamente en la campaña de diciembre, pero ha aumentado respecto a 2006, en que no se detectó en ninguno de los piezómetros.

El potasio sube, los cloruros y los sulfatos suben ; los fluoruros y nitratos bajan.

El hierro sube, el cromo y el plomo bajan (en 2006 se detectan y en 2007 no) y el níquel se mantiene.

Suben el 1,1-dicloroetano y el 1,1- dicloroeteno. La suma de tricloroeteno y tetracloroeteno ha bajado, y ha subido el cloroformo.

En el pozo a pie de vertedero **P2**, ha subido la concentración de 10 parámetros, ha bajado la de 13 de ellos y se ha mantenido la de 6. Los parámetros no detectados son 19.

Los parámetros fisico-químicos bajan todos, el pH y los sulfuros se mantienen; también bajan los fenoles y el nitrógeno; únicamente sube el amonio. El potasio y los aniones bajan, el sulfato sube un poco. El cromo , arsénico y níquel se mantienen en niveles similares, y el plomo baja.

Respecto a los compuestos orgánicos volátiles, han subido tanto el número de compuestos detectados como las concentraciones de éstos. En el P2 no se detecta cloroformo.

En el cuadro se resume la evolución de los distintos parámetros:

PARAMETROS QUIMICO-FISICOS	S1	S2	S3	P2
suben	6	3	6	1
bajan	1	4	2	9
mantienen	2	2	2	2
no detectados	2	2	1	0
CATIONES MAYORITARIOS((K)				
suben	1	1	1	
bajan				1
mantienen				
no detectados				
ANIONES				
suben	2	2	2	1
bajan	2	1	2	2
mantienen	0	1	0	1
no detectados	0	0	0	0
METALES PESADOS				
suben	0	1	1	1
bajan	0	1	2	1
mantienen	3	0	1	3
no detectados	6	7	5	4
ORGANICOS VOLÁTILES				
suben	1	1	1	7
bajan	4	1	1	0
mantienen	0	0	1	0

no detectados	12	16	14	11
TRIHALOMETANOS				
suben	0	0	1	0
bajan	1	1	0	0
mantienen	0	0	0	0
no detectados	3	3	3	4
	47	47	47	48

Mn : en 2006 no se analizó

NH4: en 2006 analizado sólo en P2

total analizado en 2007:49 parámetros

6. RESUMEN. CONCLUSIONES

6.1.- El presente informe se redacta con el fin de completar el conocimiento hidrogeológico del entorno del vertedero de Ca Na Putxa, y en cumplimiento de las condiciones impuestas por la Autorización Ambiental Integrada, determinar el grado de afección del acuífero, y llevar a cabo un seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural.

En el emplazamiento de Ca Na Putxa coexisten el vertedero antiguo, masa enterrada de residuos, de volumen y composición inciertos, y las celdas controladas del nuevo vertedero, instaladas de manera independiente sobre la masa enterrada impermeabilizada. A los efectos de su impacto sobre las aguas subterráneas, es importante destacar que los lixiviados de uno y otro se recogen de manera independiente.

6.2.- El vertedero de ca Na Putxa se ubica sobre los materiales constituidos por una alternancia de margas y calizas micríticas pertenecientes al Jurásico (Malm). El frente del vertedero se apoya sobre las calizas brechoides y dolomías del Jurásico inferior (Lias).

Los dos únicos acuíferos relacionados con el vertedero son: las calizas intercaladas en las margas del Malm y las calizas y dolomías del Lías.

6.3.- El acuífero constituido por materiales del Malm, se extiende a lo largo de todo el vertedero. Se trata de un acuífero de régimen libre o semiconfinado, por los tramos margosos del Malm. Hacia el norte está confinado por las margas y margocalizas del Cretácico Es un acuífero relativamente pobre con una permeabilidad baja y una trasmisividad del orden de los 50 m^2/día. Se explota para pequeños regadíos, abastecimiento doméstico y para abastecimiento urbano (Urbanización Roca Llisa). Estos últimos pozos se encuentran alejados del vertedero (a más de 1 km.), al norte del mismo. Se recarga por infiltración del agua de lluvia y se descarga de forma artificial por los bombeos de los pozos que lo explotan, y de forma natural al mar y subterráneamente al acuífero subyacente constituido por las calizas y dolomías del Lías. En general, la dirección del flujo subterráneo es perpendicular a la costa, es decir NO-SE. La cota aboluta del agua está próxima a la cota 0 (ya que el mar es el nivel de base).

6.4.- El acuífero constituido por las calizas y dolomías del Lías se extiende desde el frente del vertedero hasta el mar. Se trata, en este sector, de un acuífero de régimen libre. Hacia el norte está semiconfinado por los materiales del Malm. Es un acuífero de permeabilidad alta por fisuración y carstificación y su trasmisividad media es del orden de los 200 m^2/día. Se explota , en este sector, para pequeños regadíos, abastecimiento doméstico y para un cierto uso industrial. Los pozos se ubican (salvo el pozo P2) al SO del vertedero. El acuífero se recarga por infiltración del agua de lluvia y se descarga de forma artificial por los bombeos de

los pozos que lo explotan y de forma natural al mar. La dirección del flujo subterráneo es perpendicular a la costa, es decir NO-SE (en el sector del vertedero).

El vertedero, tal como se ha indicado se ubica sobre las calizas y margas del Malm, y en su frente, sobre las calizas y dolomías del Lias. El Malm es en principio un acuífero de vulnerabilidad baja, pero en esta zona se halla afectado por fracturación. Este acuífero, no se halla saturado en el sector de Ca Na Putxa, ya que el nivel piezométrico se halla a mayor profundidad que estos materiales (a partir de 60 m ya se hallan las dolomías del Lias, y el nivel piezométrico se halla a más de 100m de profundidad). Su explotación se lleva a cabo aguas arriba del vertedero (Roca Llisa), según la dirección del flujo subterráneo. La masa enterrada de residuos podría afectar al acuífero del Lias, ya que éste es de alta vulnerabilidad. Sin embargo, los pozos que explotan este acuífero están situados al SO del vertedero. En otras palabras, **entre el vertedero y el mar, en la dirección de flujo del agua subterránea, no existe ningún pozo, por su topografía abrupta y por la mala calidad del agua, afectada por la intrusión marina.**

6.5.- La cota absoluta del agua en el entorno del vertedero , en el verano de 2006, es próxima a +0,8 m al N, y a 0 m en el S, siendo la dirección del flujo subterráneo N-S. En el 2007 la cota del agua se halla más alta,próxima a +1,4 en el N, pero no ha variado la dirección del flujo subterráneo.

6.6.- Respecto al **grado de afección del acuífero por los lixiviados procedentes de la masa enterrada de residuos,** se pueden hacer las siguientes observaciones:

6.6.1.- La calidad química del agua subterránea considerada de partida para el estudio de su evolución, según los análisis realizados en 2003, es, en general deficiente, tanto en el acuífero del Malm (en la zona que se explota, al N de Ca Na Putxa) como en el acuífero liásico. Los dos acuíferos están afectados por intrusión marina, y por tanto el agua presenta contenidos altos de cloruros y sodio. El pozo C presenta una contaminación por sulfatos cuyo origen, probablemente, es natural (por yesos). En todos los pozos (salvo en el C) se observa un alto contenido en hierro. Esta contaminación podría tener su origen en el entubado de los pozos (debido a la agresividad del agua salobre) y/o en las propias rocas que constituyen los acuíferos.Así pues, **el agua subterránea analizada en los pozos particulares en los alrededores del vertedero, presenta características químicas influidas por la existencia de intrusión marina y de rocas salinas sulfatadas, pero no por el vertedero.**

6.6.2. – De los pozos inventariados analizados con anterioridad al inicio de las campañas regulares de control, la masa de residuos enterrada podría tener influencia en la calidad del agua subterránea únicamente en el pozo a pie de vertedero (P2). En dicho pozo, además de la contaminación por agua de mar general en toda la zona, se detecta un alto contenido en potasio y en manganeso (aunque este último suele ir asociado frecuentemente a la contaminación por exceso de hierro).

6.6.3.- Respecto a los datos obtenidos en 2006 y 2007, proceden de puntos de control situados dentro del propio vertedero, y lógicamente, se detecta en las muestras una cierta influencia de los lixiviados procedentes de la masa enterrada de residuos preexistente.

6.7.- Respecto al **seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural**, resaltar que, suponiendo que los "pozos de captación" a que hace referencia la AAI , sean pozos utilizados para usos de abastecimiento público o doméstico, no se encuentra ninguno en la dirección del flujo subterráneo, como ya se ha indicado en la conclusión 6.4.-

El seguimiento de la migración en la dirección del flujo natural se ha realizado en los puntos de control en el recinto del vertedero: el acuífero liásico se controla mediante los piezómetros S1, S2 y S3, y el pozo a pie de vertedero P2.

6.7.1.- Las campañas de muestreo realizadas en 2006 muestran que la presencia de contaminación orgánica parece claramente mayor a pie de vertedero; se hallan algunos metales pesados tanto en el entorno como al pie del vertedero, con ligeras diferencias, siendo lo más significativo la presencia de hierro, cromo y níquel en S1, S3 y P2 en muchos de los muestreos realizados.Se detecta arsénico en P2, pero no en los piezómetros. Se detecta la presencia de plomo, en los piezómetros S2 y S3, estando éste ausente de S1 y prácticamente de P2. **La ausencia de antimonio, cadmio, mercurio y selenio es total.**

6.7.2.- La presencia de hidrocarburos, aceites y grasas y sulfuros, es mayor en los piezómetros que al pie del vertedero, como corresponde a un ambiente más reductor: la migración de los contaminantes produce su oxidación progresiva. Lo mismo ocurre con los compuestos orgánicos volátiles y triahalometanos. La DQO más elevada aguas abajo, en el P2, pudiera deberse a interferencia producida por la mayor concentración de cloruros, originada por la intrusión marina.

6.7.3. - **Cabe destacar que una gran mayoría de los parámetros analizados (principalmente pertenecientes al grupo de los metales pesados más peligrosos y al de los compuestos orgánicos volátiles) no son detectados en el agua muestreada.** El piezómetro S2 es el que presenta el mayor número de parámetros no detectados (28), el piezómetro S1, 23, el piezómetro S3, 23 y en el pozo P2 se hallan 19 parámetros no detectados.

6.8.- En el año 2007, se han controlado los mismos puntos , pero se han realizado más campañas de medida que en 2006: cinco campañas de medida en los piezómetros: en enero, marzo, junio, septiembre y diciembre, y campañas mensuales en el pozo P2. Se han analizado los mismos parámetros que en 2006, a los que se ha añadido el manganeso en los piezómetros y el pozo, y el amonio en los piezómetros (en 2006 se analizó únicamente en el pozo P2). En total se han analizado 49 parámetros.

6.8.1.- Además de los datos del agua subterránea muestreada, en 2007 se dispone de datos de análisis químicos y de volumen recogido de los lixiviados, obtenidos de la recogida controlada de las celdas, considerada completa, y de la balsa vieja situada en el frente, junto a P2, que podrían considerarse procedentes

de la masa enterrada. Se han analizado los mismos parámetros que en el agua subterránea.

6.9.- En general, los datos del 2007 referentes al agua subterránea muestreada presentan máximos de concentraciones en las campañas de verano, presentando a grandes rasgos valores más altos el piezómetro S1 y el pozo P2, con un comportamiento similar; valores medios el piezómetro S3 y valores más bajos S2. Ello parece tener relación con la ubicación de los distintos puntos en torno al vertedero y la dirección del flujo subterráneo.

6.10.- **Respecto al 2006, la mayoría de parámetros analizados y detectados en el pozo P2 han bajado considerablemente,** en S1 suben, en **S2 bajan o se mantienen** y el S3 suben o se mantienen.

6.11.- El comportamiento de los distintos parámetros ha sido el siguiente:

Respecto a los parámetros fisico-químicos, el pozo P2 presenta concentraciones más altas que los piezómetros , aunque los valores de S1 también son altos; S3 intermedios y S2 bajos. De 2006 a 2007, aun siendo altos, los valores de P2 ha bajado bastante, los de S1 suben, los de S2 se mantiene o bajan, y los de S3 se mantienen o suben.

6.11.1.- El potasio tiene valores muy altos en S1 y P2, altos en S3 y medios en S2. Respecto a 2006, sube en los piezómetros, sobre todo en S1, y baja en el pozo P2.

6.11.2.- Los aniones presentan concentraciones muy bajas de fluoruro y nitrato, tanto en los piezómetros como en el pozo, y han bajado más respecto a 2006. Las concentraciones de cloruro son altas, con el efecto añadido de la intrusión marina.

Se observa un efecto anómalo, puesto que los cloruros suben en los piezómetros y bajan en el pozo, siendo en éste menores que en los piezómetros, aunque la cota de su nivel piezométrico es mucho más baja y se halla más cerca del mar. Ello se debe sin duda a una menor llegada de lixiviado, con una importante concentración de cloruro, al pozo P2, corroborado también por la menor concentración de otros parámetros. Los valores de sulfato son muy bajos en S1 y medios en el resto de puntos, respecto a 2006 suben en S2 y P2 y se mantienen en S1 y S3.

6.11.3.- Los metales pesados detectados son principalmente hierro y manganeso, típicos de los lixiviados, y se hallan en concentraciones mayores en los piezómetros que en el pozo: respecto a 2006,el hierro se mantiene en S1 y sube en los demás puntos. La evolución del manganeso no se puede determinar puesto que sólo se ha analizado en 2007. Sus valores son muy bajos en S1 y medios o bajos en el resto de puntos. En menor medida se detectan cromo (en S1 y P2), níquel (en S1, S3 y P2), y arsénico sólo en P2. El cromo, detectado en mayores concentraciones en P2 que en los piezómetros, baja, y los valores de níquel, similares en pozo y piezómetros, se mantienen. En 2007, a diferencia de 2006, no se detecta plomo en ningún punto.

6.11.4.- En 2007 se detecta mayor presencia de compuestos orgánicos volátiles , principalmente en el pozo P2, en donde no sólo se detectan más compuestos que en 2006, sino que las concentraciones de los que se detectaban el año anterior han subido. En los piezómetros, bajan en S1 y S2, suben en S3, en especial el 1,1- dicloroeteno que no se detectaba en ningún punto en 2006 y en 2007 se detecta en todos. Del grupo de trihalometanos, sólo se ha detectado cloroformo,

tanto en 2006 como en 2007; en el pozo P2 no se ha detectado nunca, en S1 y S2 ha bajado, y en S3 se ha detectado en 2007, pero no en 2006.

6.12.- De la evaluación de los datos químicos procedentes de los lixiviados, puede considerarse lo siguiente:

6.12.1.- La composición de los lixiviados presenta prácticamente las mismas características en una y otra procedencia, cosa que dificulta su comparación; únicamente en el caso del arsénico y de los compuestos orgánicos volátiles presentan alguna diferencia.

6.12.2.- El caso del arsénico es especialmente interesante, puesto que únicamente se halla en los lixiviados procedentes de las celdas, y no en los procedentes del frente;en las muestras de agua subterránea, únicamente se detecta en el pozo P2 , y no en los piezómetros. En P2, ha bajado su concentración en 2007, respecto de los datos de 2006. Ello pudiera interpretarse como un dato que apoya el hecho de que la recogida de lixiviado es correcta, puesto que si hubiera pérdidas, el arsénico procedente de las celdas se detectaría en los piezómetros primero, y no hay indicios de ello. Por otra parte, la bajada de la concentración en P2, puede indicar que la migración en la dirección del flujo natural de componentes procedentes de la masa enterrada, se va atenuando.

6.13.- Del análisis de los datos de pluviometría y las concentraciones , de la evolución durante los años 2006 y 2007 se desprende una cierta relación directa entre la pluviometría y el nitrógeno y el amonio, y una relación inversa entre la pluviometría y la DBO. A grandes rasgos, las concentraciones de los diferentes parámetros aumentan en los períodos secos y disminuyen en los períodos lluviosos.

6.14.- Del seguimiento realizado en 2006 y 2007 parece observarse una cierta relación entre los datos obtenidos en el piezómetro S1 y el pozo P2, aunque muchos parámetros bajan su concentración el P2 y en S1 no. Parece que la migración se realiza preferentemente en la dirección de S1 , y en la dirección de P2 se ha atenuado: además del dato del arsénico explicado en la conclusión 6.12.2, los parámetros fisico-químicos que indican la contaminación orgánica, que es la que se degrada con la migración, han bajado de 2006 a 2007. De todos los piezómetros, el S2 es el que parece más alejado de la migración. De todos modos los datos disponibles son todavía escasos para reflejar la evolución de una manera más aproximada.



Por HIDROMA SL

Margarita Juncosa Darder

Hidrogeóloga
Colegiada nº 3161

Palma de Mallorca, Febrero de 2008

ANEJO

Hidroma
Margarita Juncosa Darder
Lda. CC. Geológicas - Dipl. Hidrogeología
C/ Costa de la Pols, 6, 2º, 2ª. 07003 Palma de Mallorca
Tel. 971 71 95 43
E-mail: hidromallorca@yahoo.es
N.I.F.: 43 003 198 Y

UTE GIREF

EVOLUCIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL ENTORNO DEL VERTEDERO DE IBIZA (CA NA PUTXA)

2017

Hidroma

UTE GIREF

EVOLUCIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL ENTORNO DEL VERTEDERO DE IBIZA (CA NA PUTXA)

2017

EVOLUCIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL ENTORNO DEL VERTEDERO DE IBIZA (CA NA PUTXA) 2017

1.- ANTECEDENTES

2.- EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

3. -EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS LIXIVIADOS

4.- EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA

5.-EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y PLUVIALES

6.- RESUMEN. CONCLUSIONES

Figuras:

1.- Estructura del vertedero, perfiles hidrogeológicos y situación de los puntos de control

2.- Perfiles hidrogeológicos

3.- Planos de isopiezas

Anejo:

Hojas de análisis

1.- ANTECEDENTES

Por encargo de UTE GIREF, se redacta el presente informe de seguimiento de la evolución de la calidad de las aguas subterráneas en el entorno del vertedero de Ca Na Putxa, Ibiza.

Dicho seguimiento se viene realizando desde 2006 de acuerdo con las indicaciones recogidas en la Autorización Ambiental Integrada concedida a UTE GIREF en mayo de 2005, la cual indicaba, en su Condición 9, referida a las medidas de control y seguimiento durante la explotación, que deben ajustarse a los requisitos del RD 1481/2001, la necesidad de contar con un modelo conceptual de funcionamiento del acuífero. Dicho modelo queda establecido, con la elaboración de perfiles hidrogeológicos y planos de isopiezas, en el estudio realizado en 2008 a partir de los datos obtenidos por UTE GIREF en 2006 y 2007, y de datos anteriores procedentes de otros estudios. Asimismo, queda evaluado en el citado informe el grado de afección del acuífero por contaminación de lixiviados.

La Condición 10 de la AAI hace referencia a mejoras que deben realizarse a la propuesta de Plan de Vigilancia y Control ambiental del vertedero. Respecto al punto d) referente al control de aguas subterráneas, se demanda llevar a cabo un ***seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural,*** a partir de las muestras de agua obtenidas en los tres piezómetros de control construidos al efecto (en ambos muros del vertedero y en la cabecera) y en el pozo instalado al pie del vertedero.

En el presente estudio se dispone de los datos proporcionados por UTE GIREF, de las cotas topográficas de las bocas, y de las profundidades de nivel medidas mensualmente en los tres piezómetros de control realizados de acuerdo con la

AAI y en el pozo al pie del vertedero, necesarias para definir la dirección y sentido del flujo subterráneo. Nos han sido proporcionados asimismo los análisis químicos practicados sobre muestras de agua obtenidas de los puntos de agua mencionados, en las campañas de control realizadas en 2017 en los meses de marzo, julio, septiembre y diciembre. A partir de ellos, y de los obtenidos en las anteriores campañas de 2006-2016, se han evaluado los resultados, y su evolución en el período controlado, con el fin de establecer si existe migración. También se dispone de los análisis químicos de los lixiviados recogidos tanto en las celdas de depósito que se han ido habilitando, como en la balsa situada en el frente del vertedero.

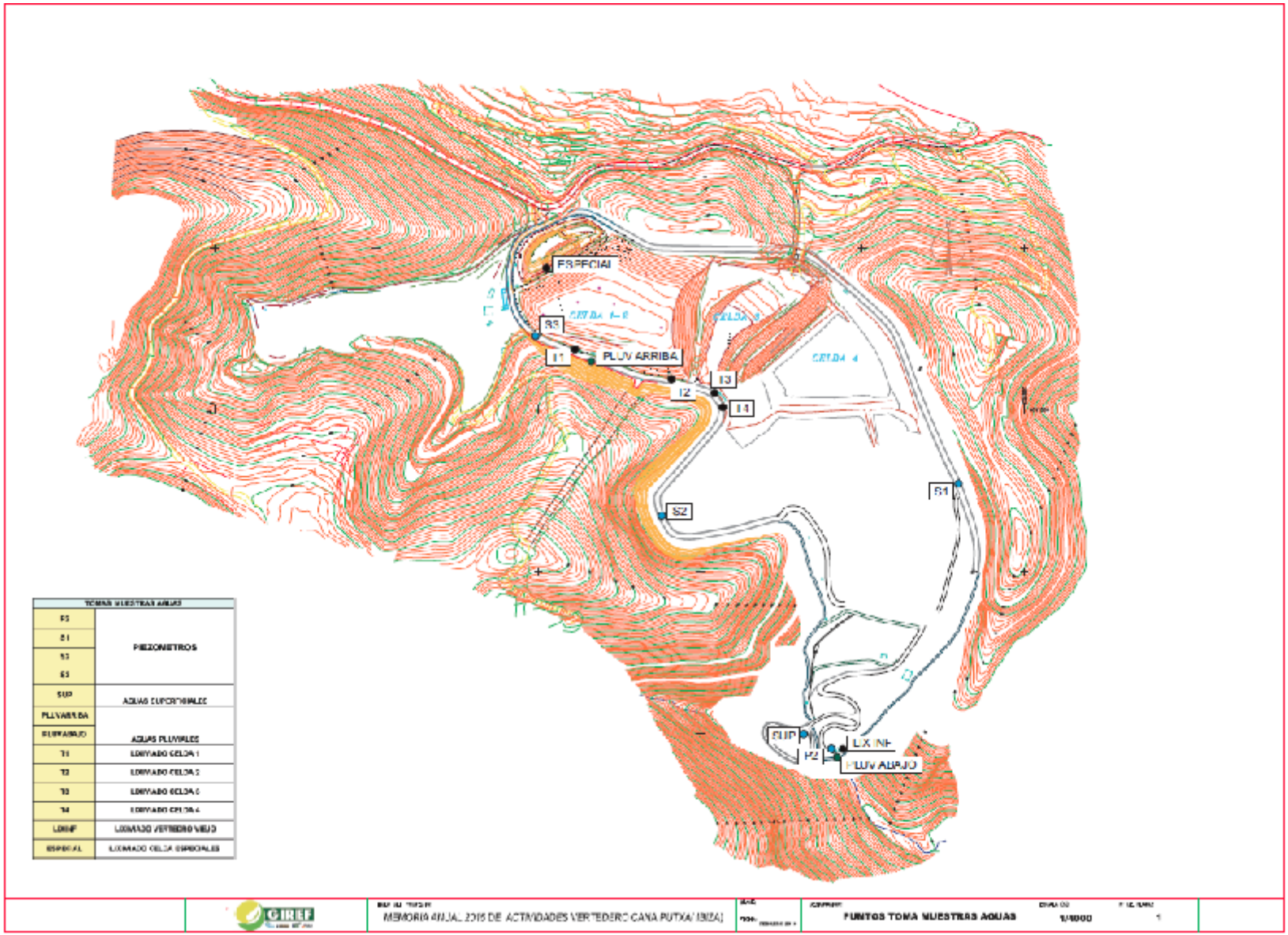
El vertedero se encuentra ubicado en el Km.5, hacia el NE de la ciudad de Eivissa, a pie de la carretera PMV-8 1011 que une entre sí a la Parroquia de Nuestra Señora del Jesús con el núcleo urbano de Santa Eulària des Riu, todo ello dentro del término municipal de Santa Eulària des Riu, y ocupa el fondo de una antigua torrentera, configurada por la Serra des Puig y el Coll de Sa Plana, desembocando en el mar Mediterráneo a la altura de Cala S'Estanyol.

Al existir un único vertedero de Residuos Urbanos en la isla de Eivissa, se ha tenido que dar gestión a todo el residuo municipal generado históricamente en dicho territorio, depositándose sin control alguno conformando en la actualidad estos depósitos históricos, una masa enterrada de residuos aislada e impermeabilizada respecto del actual vertedero controlado, cuya gestión se realiza bajo el marco legislativo del RD 1481/2001.

Por tanto, en el emplazamiento de Ca Na Putxa coexisten el vertedero antiguo, masa enterrada de residuos, de volumen y composición inciertos, y las celdas controladas del nuevo vertedero, instaladas de manera independiente sobre la masa enterrada impermeabilizada. A los efectos de su impacto sobre las aguas subterráneas, es importante destacar que los lixiviados de uno y otro se recogen de manera independiente: durante el año 2017 se han analizado por separado los lixiviados procedentes de las celdas 1, 2 (clausuradas), 3, 4, 5 (en explotación), y de la celda especial para residuos sanitarios y animales, así como los lixiviados recogidos en el frente procedentes de la parte enterrada. Los puntos de muestreo

figuran en el plano adjunto, elaborado por UTE GIREF para la *Memoria anual de Actividades 2015.*

A partir de las analíticas de las aguas superficiales y pluviales se han realizado gráficas de evolución: para las aguas superficiales, la evolución desde enero de 2007, y para las pluviales desde enero de 2011.



ESPECIAL
S3
I1
PLUV ARRIBA
I2
I3
I4
CELDA 4
S1
S2
SUP
P2
LIX INF
PLUV ABAJO
TOMAR MUESTRAS AGUAS
PIEZOMETROS
AGUAS SUPERFICIALES
AGUAS PLUVIALES
LIXIVIADO CELDA 1
LIXIVIADO CELDA 2
LIXIVIADO CELDA 3
LIXIVIADO CELDA 4
LIXIVIADO VERTEDERO VIEJO
LIXIVIADO CELDA ESPECIALES
GIREF
MEMORIA ANUAL 2015 DE ACTIVIDADES VERTEDERO CANA PUTXA (IBIZA)
PUNTOS TOMA MUESTRAS AGUAS
1/4000

2.- EVOLUCIÓN DE LA PIEZOMETRÍA

2.1.- Funcionamiento de los acuíferos

La masa enterrada de residuos se ubica sobre margas y calizas del Jurásico superior (Malm) y muy próximos, entre ésta y el mar, afloran los materiales del Jurásico inferior o Lias (calizas brechoides y dolomías). (ver esquema geológico de la figura 1).

Estos materiales dolomíticos, más permeables que los del Jurásico superior, buzan hacia el NW, localizándose a cierta profundidad debajo del Jurásico en el entorno del vertedero. Según datos proporcionados por UTE GIREF, podemos deducir que en los pozos de control construidos en el entorno del vertedero se localizan las dolomías del Lias, con mayor carstificación, a unos 50-60 m de profundidad (ver perfiles de la figura 2).

- La vulnerabilidad de los materiales del Malm es baja, mientras que la de los materiales del Lias es alta.

- La profundidad del nivel freático en el acuífero del Lias, semiconfinado en la zona del vertedero por los materiales jurásicos, se sitúa en torno a los 49 m en la zona más baja (pozoP2), sobre los 121 m. en la zona del piezómetro S2, los 128 m en la zona del piezómetro 1, y a mayor profundidad en la zona del piezómetro S3 (135m). Las cotas absolutas del agua se hallaron a lo largo de 2017, entre +0,86 y +1,6 msnm, más altas respecto a 2016. El nivel del mar constituye el nivel de base del acuífero.

-La dirección del flujo de agua subterránea en el acuífero liásico es, a grandes rasgos, hacia el mar, es decir, hacia el S. El flujo subterráneo local bajo el vertedero, ha variado a lo largo de los años que se lleva controlando, desde una dirección S (punto de menor cota piezométrica era el pozo P2), hasta una dirección SW, siendo actualmente el punto de menor cota piezométrica el piezómetro S2.

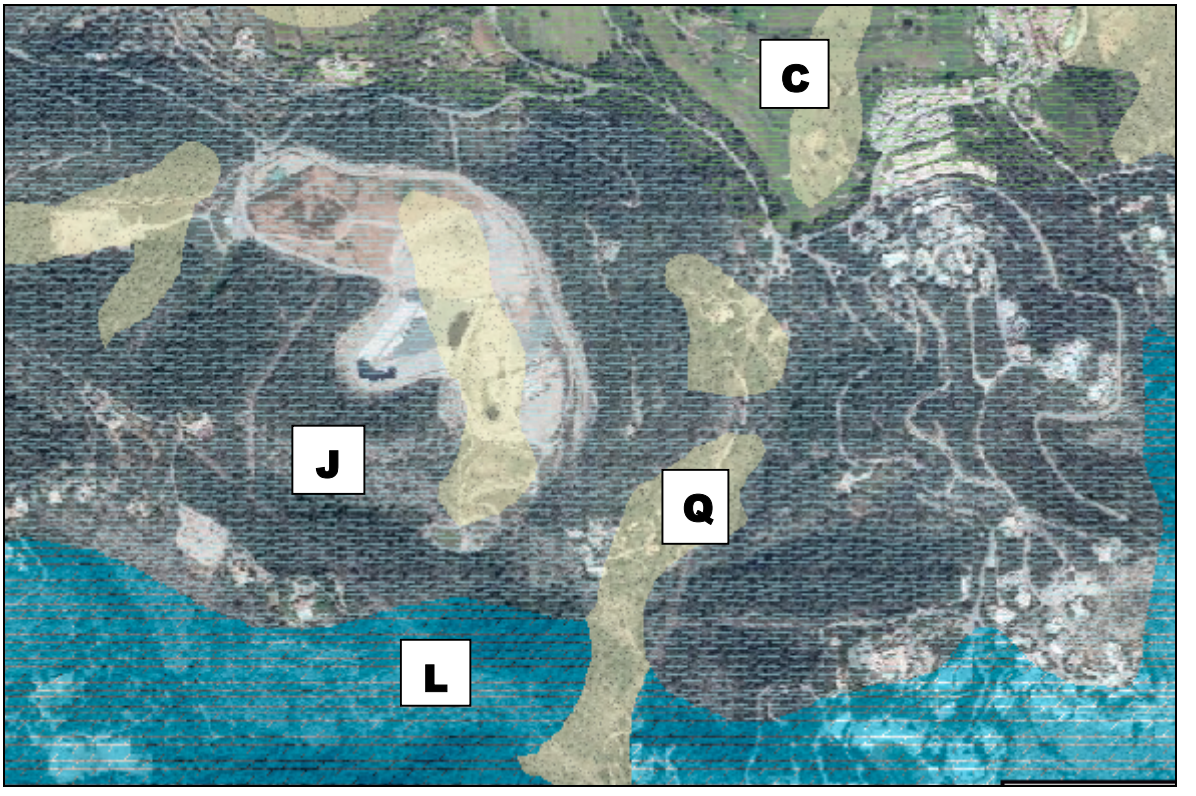


Figura 1. Ortofoto y esquema geológico

Q **Cuaternario:** limos, gravas y calcarenitas (marès)

C **Cretácico medio-inf:** margas blancas

J **Jurásico superior:** margocalizas

L **Lias:** calizas, dolomías y brechas

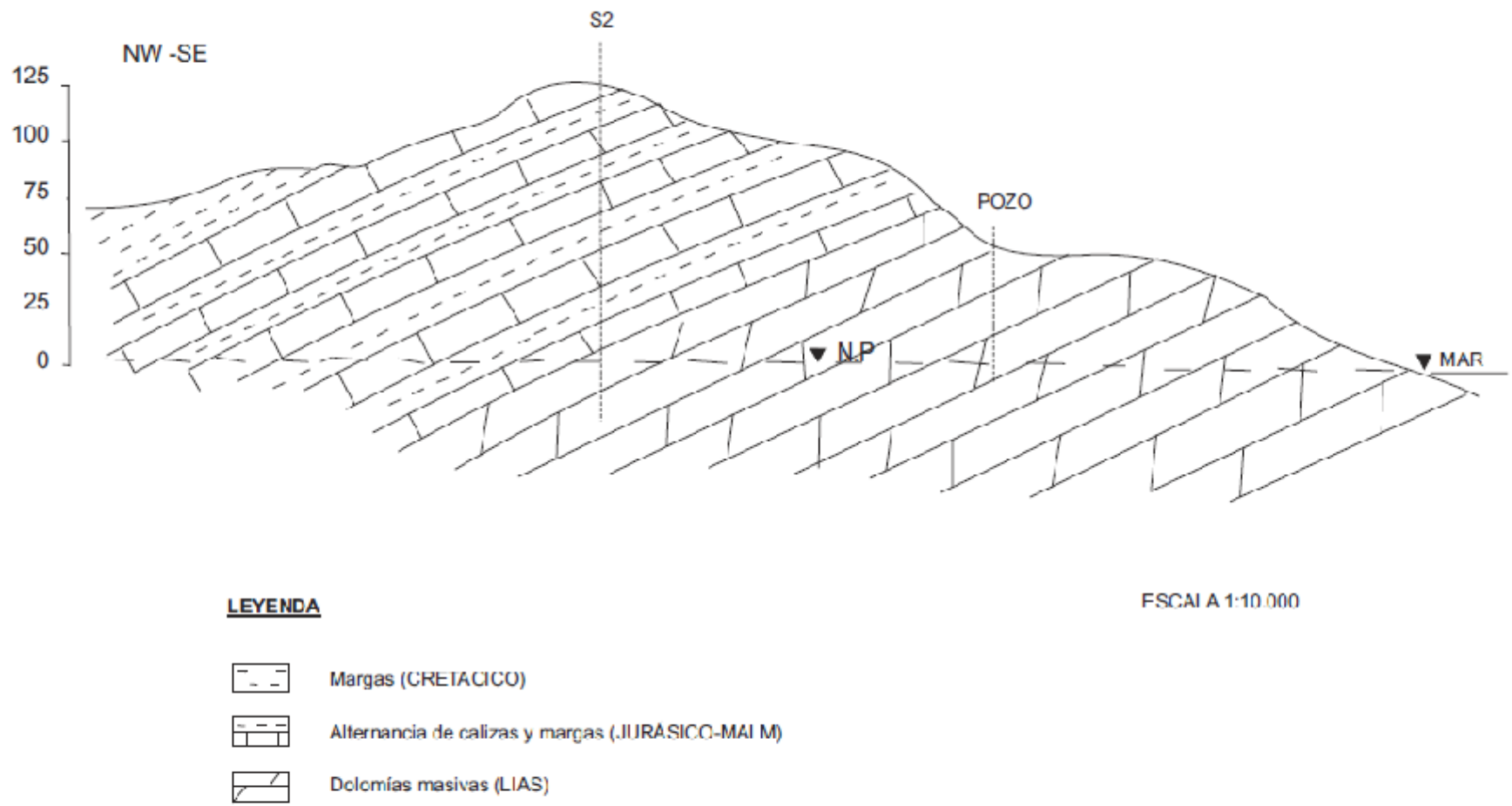


FIG 2 .- PERFIL HIDROGEOLOGICO 1

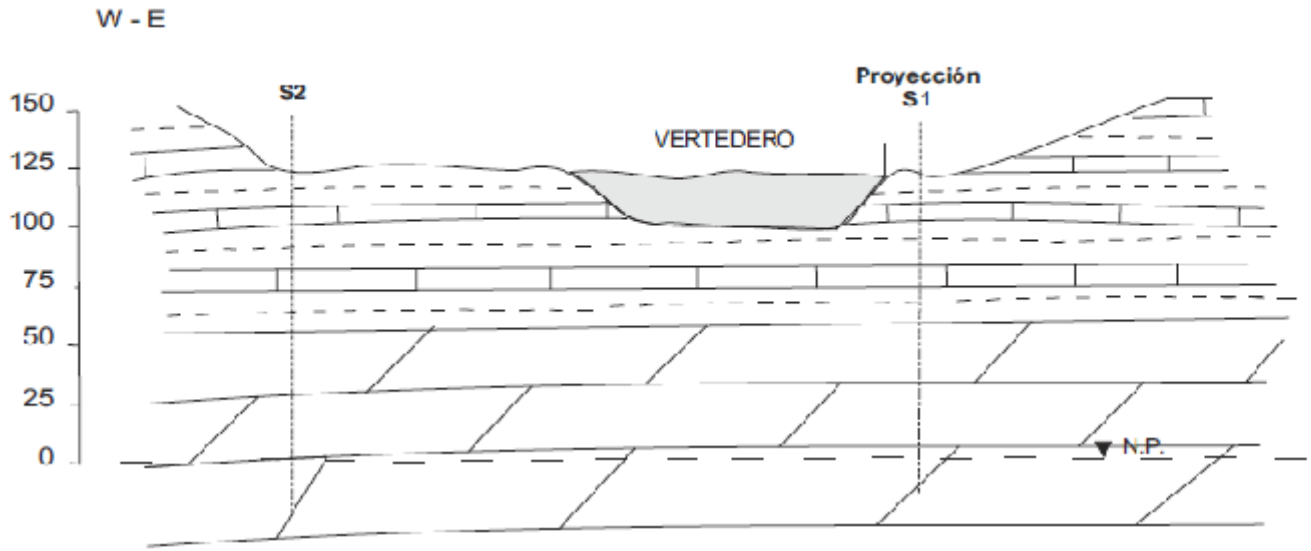


FIG 2 .- PERFIL HIDROGEOLOGICO 2

Se ha trazado planos de isopiezas de detalle del acuífero liásico, en el entorno del vertedero, a partir de los datos de nivel piezométrico obtenidos en las tres campañas de medición más significativas realizadas a lo largo del año 2017 en los piezómetros de control y el pozo P2.

Las cotas topográficas de la boca de los piezómetros, las profundidades de nivel medidas y las cotas absolutas del agua obtenidas, figuran en la siguiente tabla:

	S1	121,8	**S2**	128,5	**S3**	136,6	**P2**	49,87
	prof.nivel	cota agua	prof.nivel	cota agua	prof.nivel	cota agua	prof.nivel	cota agua
ENERO	120,9	0,9	127,58	0,92	135	1,6	48,86	1,01
FEBRERO	120,87	0,93	127,55	0,95	135,1	1,5	48,9	0,97
MARZO	120,9	0,9	127,52	0,98	135,13	1,47	49	0,87
ABRIL	120,84	0,96	127,6	0,9	135,1	1,5	48,95	0,92
MAYO	120,73	1,07	127,58	0,92	135,05	1,55	48,9	0,97
JUNIO	120,78	1,02	127,55	0,95	135,07	1,53	48,87	1
JULIO	120,8	1	127,62	0,88	135,07	1,53	48,9	0,97
AGOSTO	120,75	1,05	127,4	1,1	135	1,6	48,86	1,01
SEPTIEMBRE	120,78	1,02	127,52	0,98	135,8	0,8	48,8	1,07
OCTUBRE	120,73	1,07	127,57	0,93	135,05	1,55	48,88	0,99
NOVIEMBRE	120,75	1,05	127,57	0,93	135,1	1,5	48,7	1,17
DICIEMBRE	120,86	0,94	127,64	0,86	135,15	1,45	48,87	1

Como puede observarse tanto en la tabla como en los planos de isopiezas adjuntos (fig. 3), la piezometría en los cuatro puntos de control muestra un comportamiento anómalo, presentando S2 y S3 los máximos de cota en agosto, que es época de aguas bajas y en cambio los mínimos en diciembre, que normalmente son la época de aguas altas. S1 y P2 también presentan anomalías con el mínimo piezométrico en enero-marzo, y los máximos dentro de la normalidad, en octubre-noviembre.

La dirección del flujo subterráneo durante el año 2017: es marcadamente hacia el S entre los piezómetros S3 y S2, hacia el E-SE entre los piezómetros S1 y S2, y hacia el SE en torno al pozo P2; en líneas generales, el flujo subterráneo local en el entorno del vertedero es hacia el SE. Este año, como en 2016, se

invierte el sentido del flujo subterráneo entre S2 y S1 en enero, febrero y agosto, como puede verse en el plano de isopiezas.

El gradiente piezométrico máximo se halla entre S3 y S2, y el mínimo entre P2 , S2 y S1.

A partir de las campañas de medición piezométrica mensuales, se han trazado los planos de isopiezas de las más significativas: en enero, en marzo, agosto y en diciembre. Los planos se adjuntan a continuación.

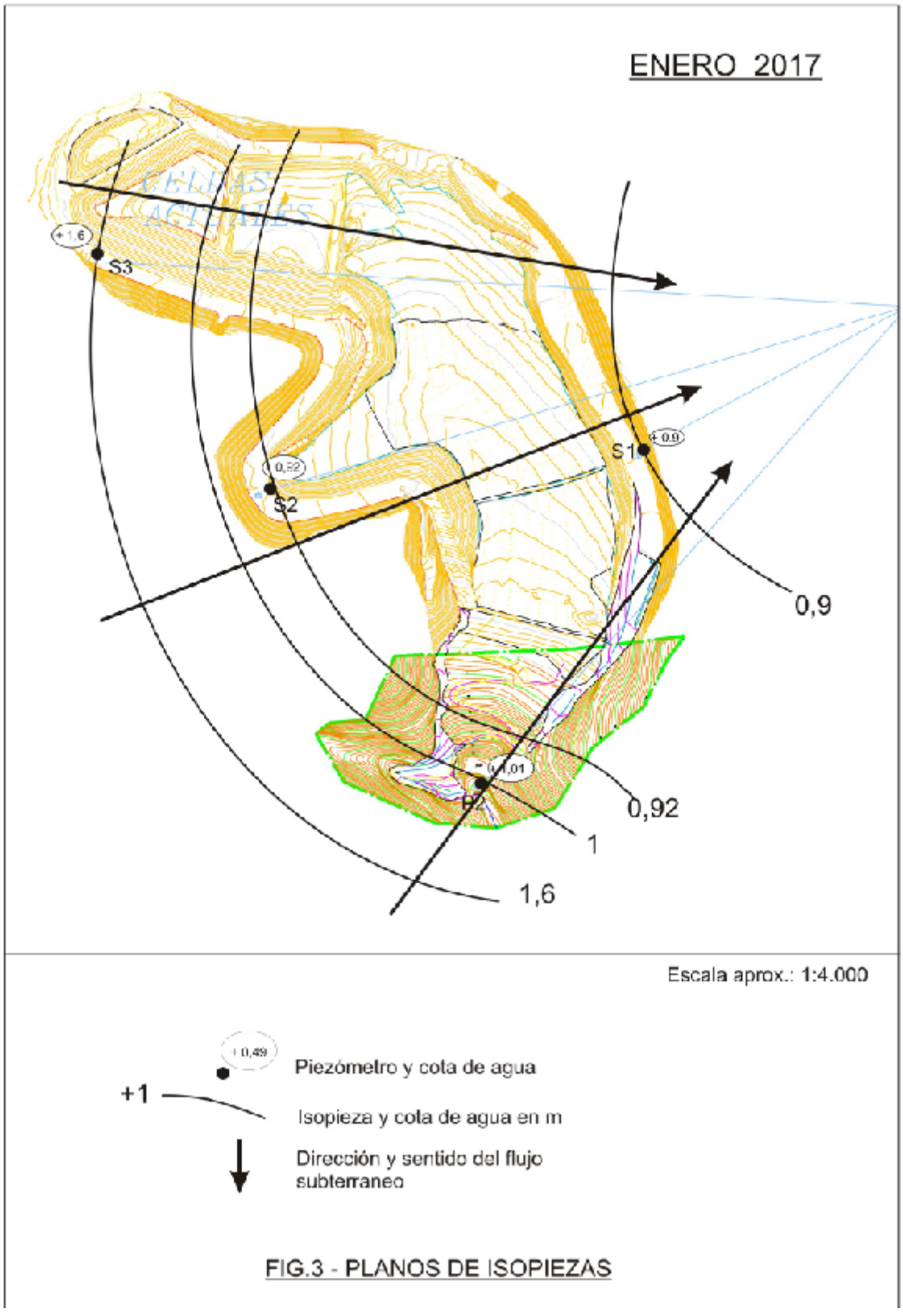
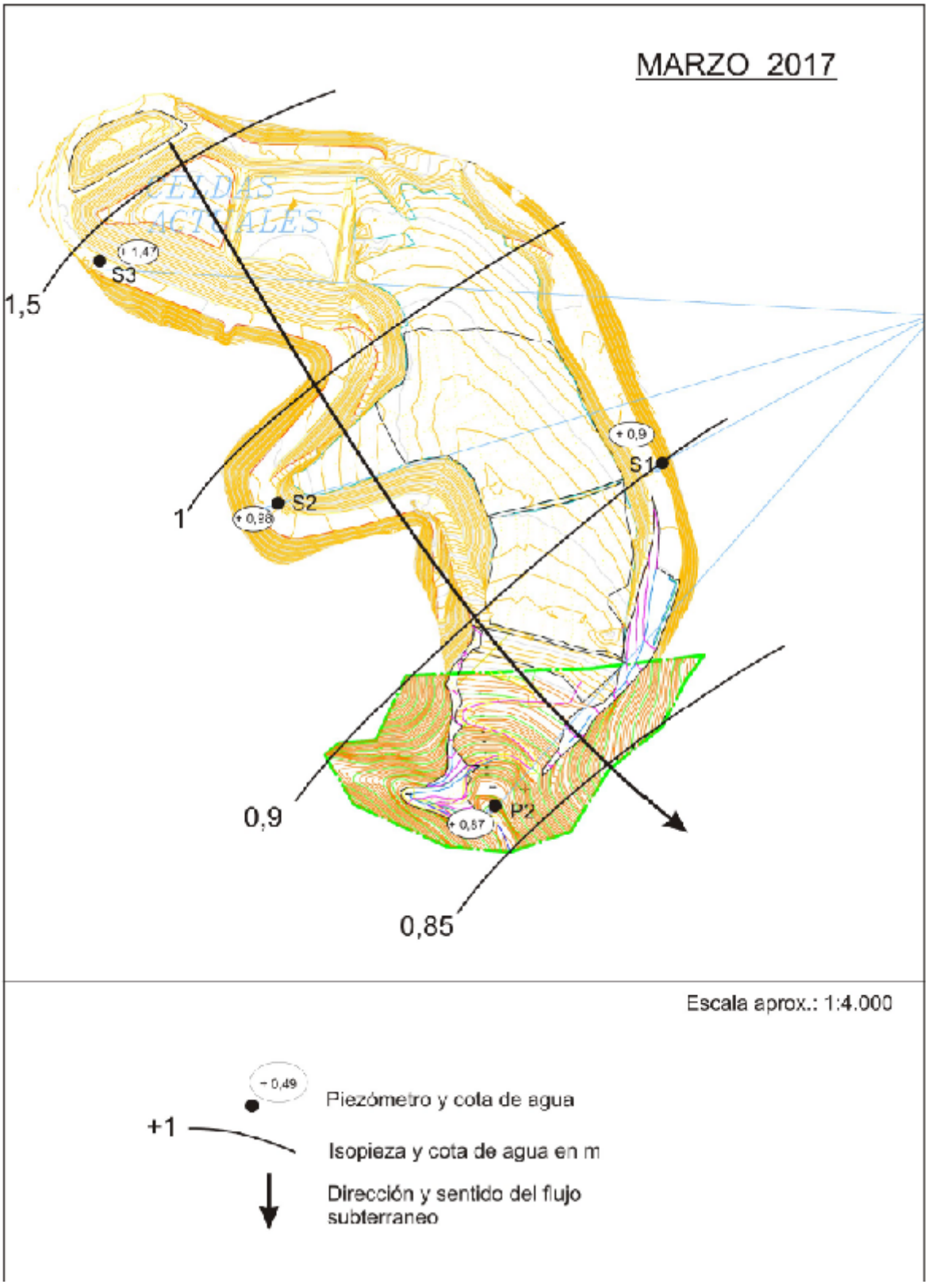
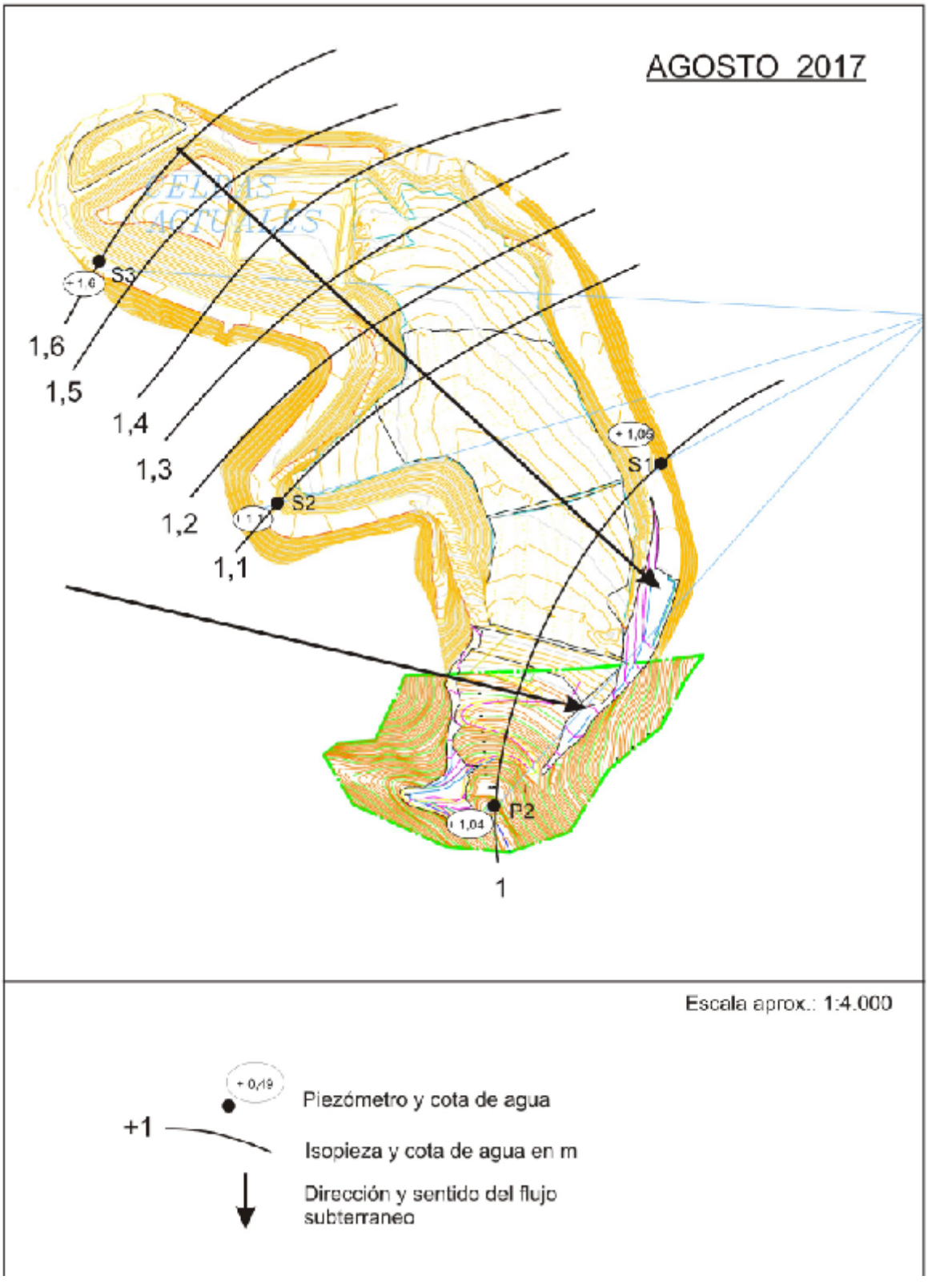
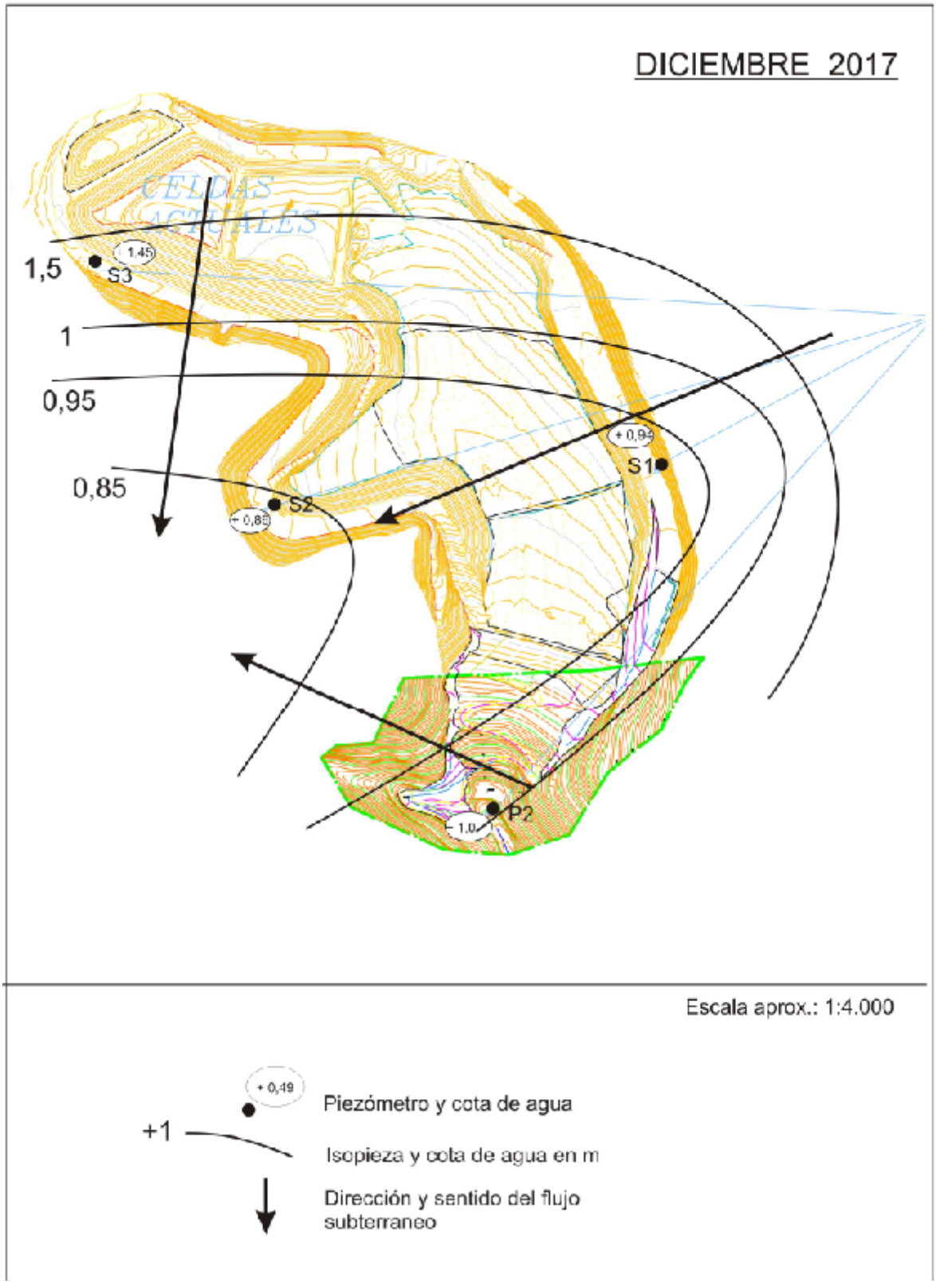


FIG.3 - PLANOS DE ISOPIEZAS


MARZO 2017
CELDAS ACTIVAS
+ 1,47
S3
1,5
+ 0,9
S1
1
S2
+ 0,98
0,9
P2
+ 0,87
0,85
Escala aprox.: 1:4.000
+ 0,49
Piezómetro y cota de agua
+1
Isopieza y cota de agua en m
Dirección y sentido del flujo subterraneo

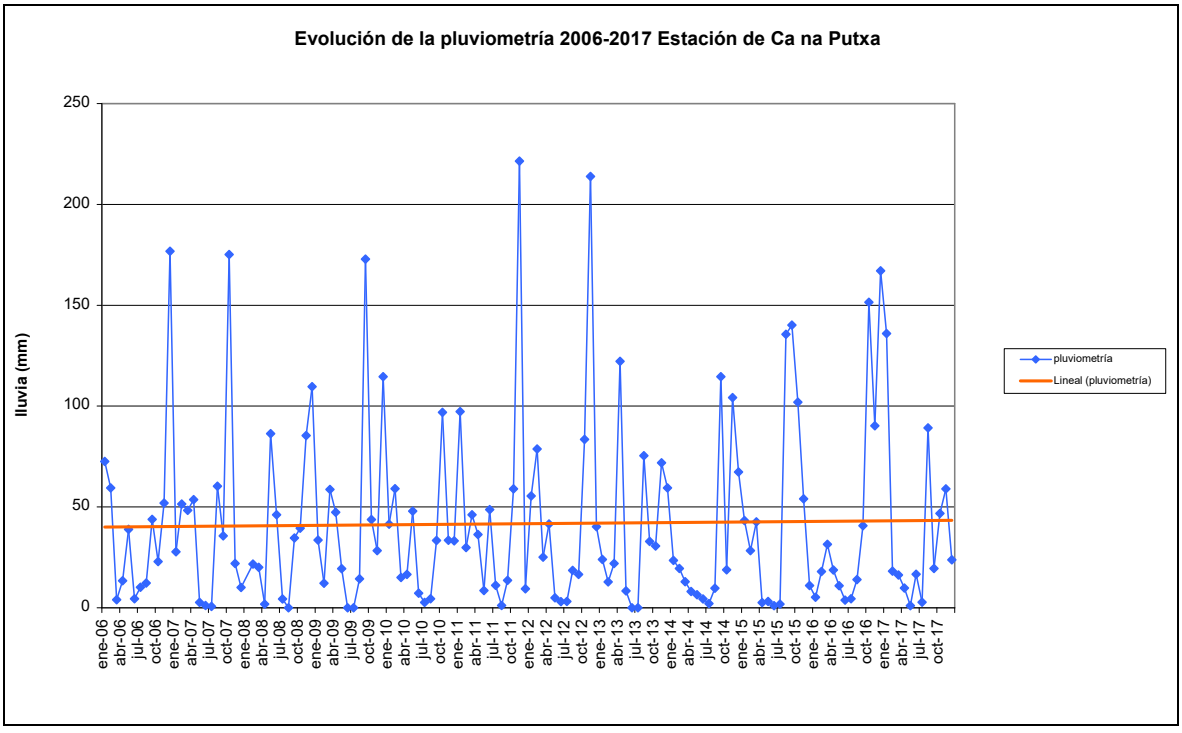

AGOSTO 2017
CELDAS ACTUALES
S3
+1,6
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
S2
+1,1
+1,09
S1
P2
+1,04
1
Escala aprox.: 1:4.000
+0,19
Piezómetro y cota de agua
+1
Isopieza y cota de agua en m
Dirección y sentido del flujo subterraneo

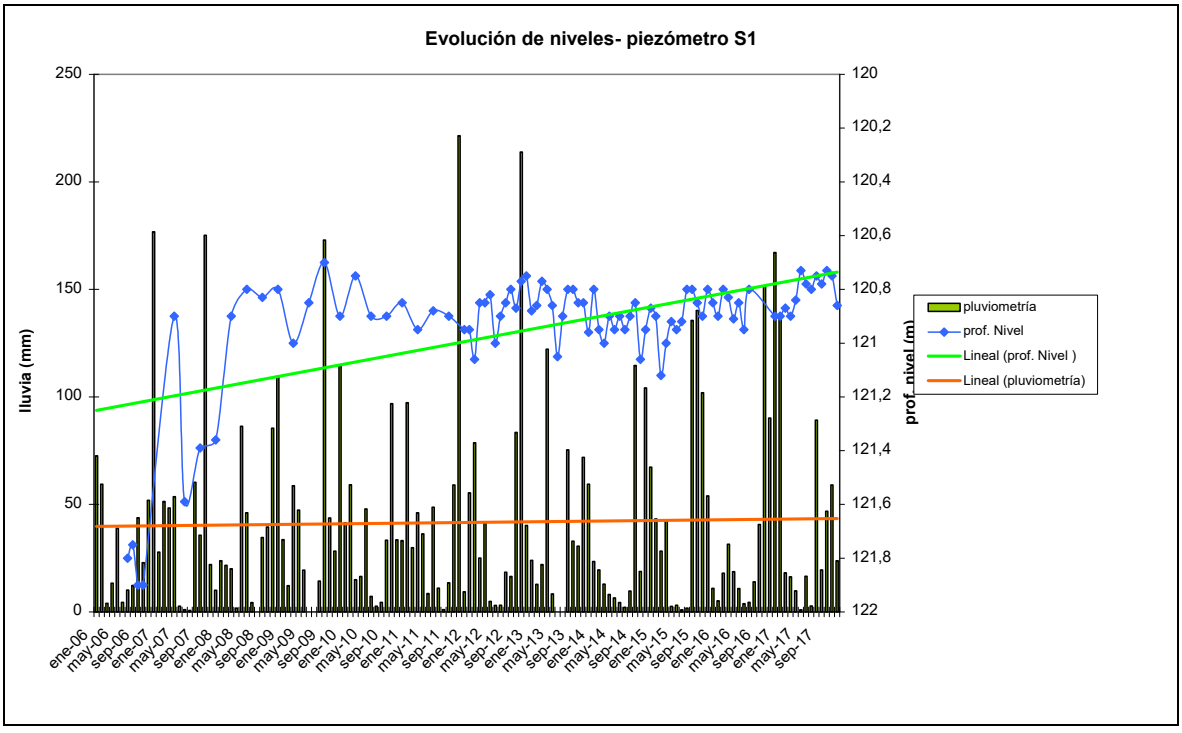

DICIEMBRE 2017
CELDAS ACTUALES
1,5
1
0,95
0,85
1,45
S3
+ 0,94
S1
S2
+ 0,85
P2
+ 1,0
Escala aprox.: 1:4.000
+ 0,49
Piezómetro y cota de agua
+1
Isopieza y cota de agua en m
Dirección y sentido del flujo subterraneo

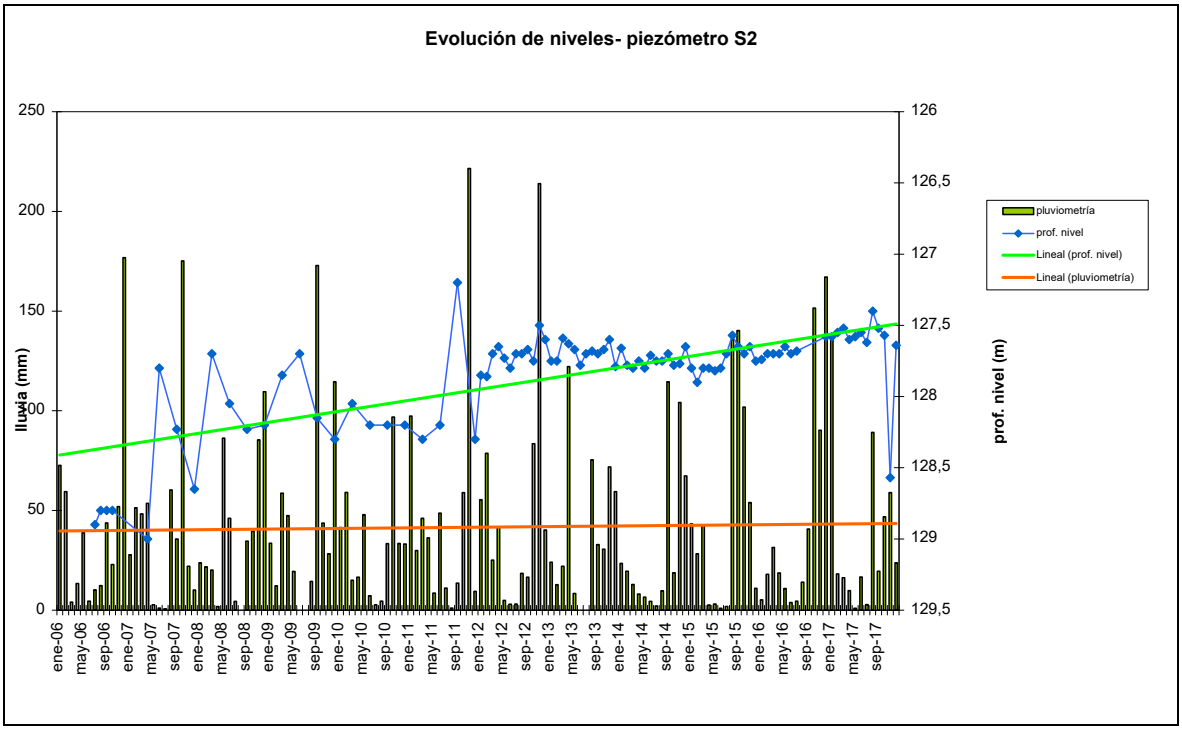
Evolución de la piezometría 2006-2016

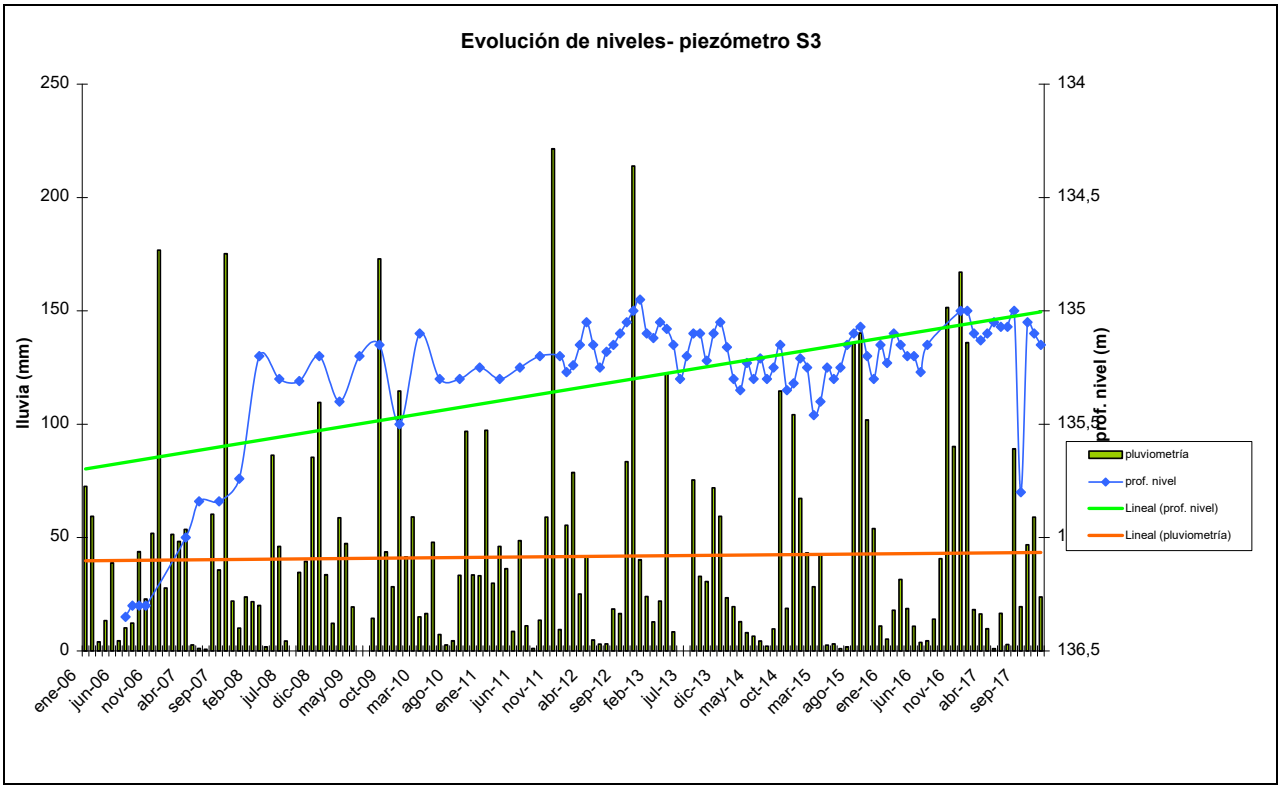
La evolución piezométrica en los puntos de control puede observarse en los gráficos adjuntos, realizados para los piezómetros S1, S2 y S3. Del pozo P2 se ha realizado el gráfico de evolución de 2008-2017.

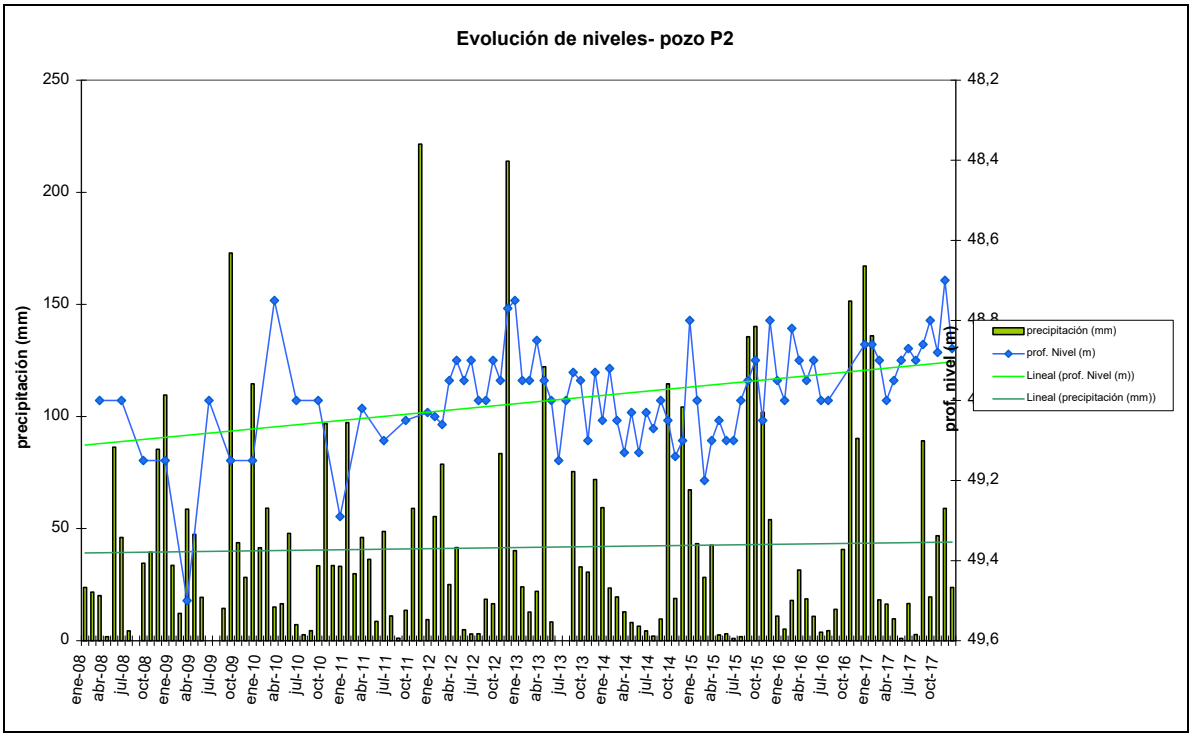
La evolución de los niveles piezométricos en 2017, presenta una tendencia a la subida, aunque moderada por la evolución de la pluviometría, que tiende a la estabilidad debido a la disminución acaecida en 2017 respecto de los tres años anteriores. La tendencia a la subida de las cotas piezométricas es más pronunciada.

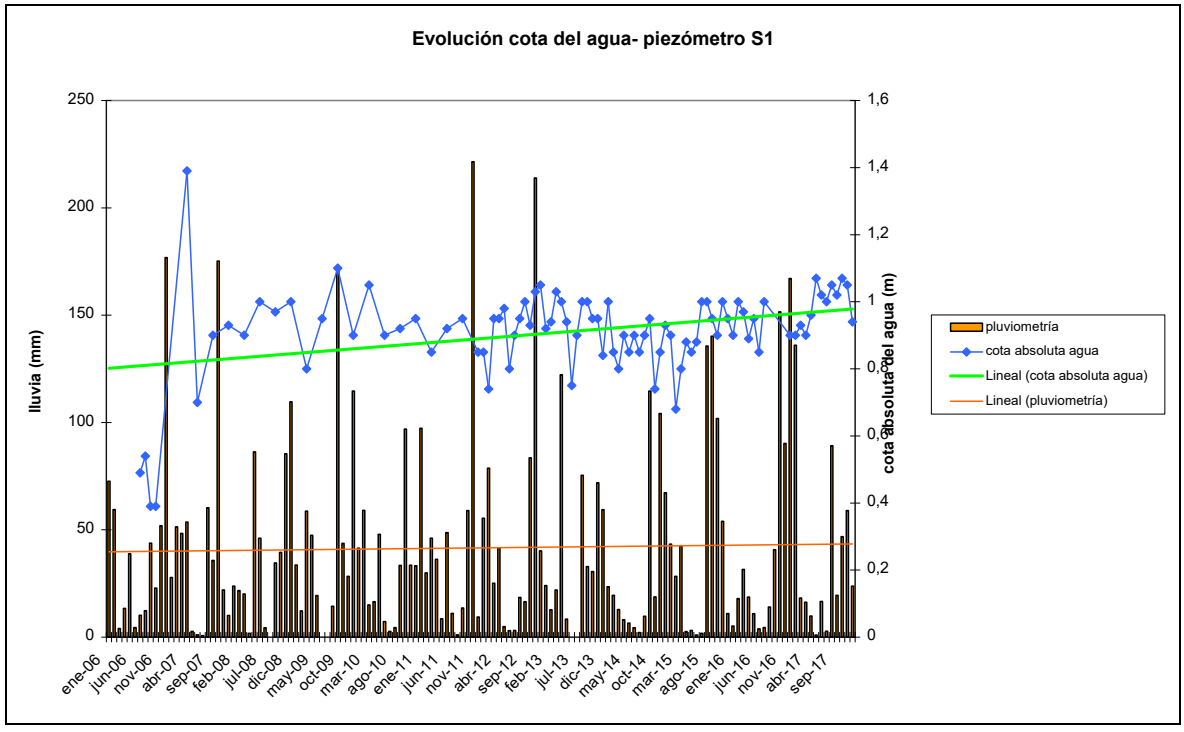


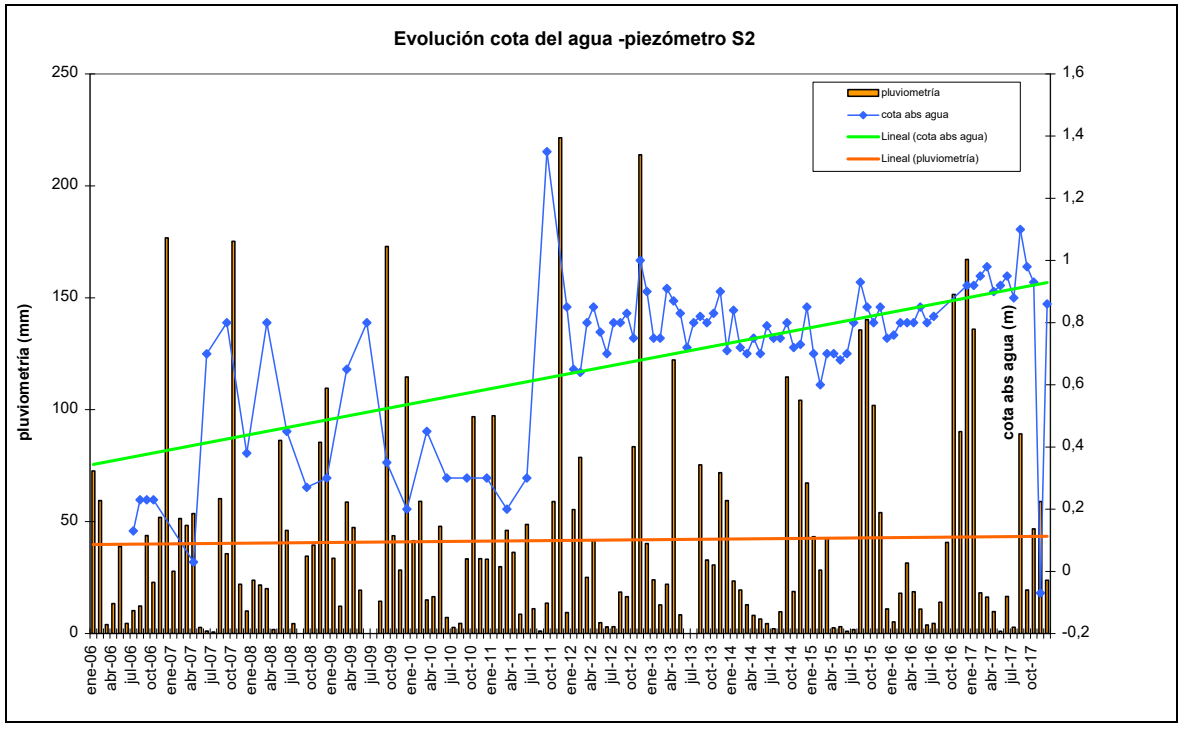

Evolución de niveles- piezómetro S1
lluvia (mm)
prof. nivel (m)
pluviometría
prof. Nivel
Lineal (prof. Nivel)
Lineal (pluviometría)

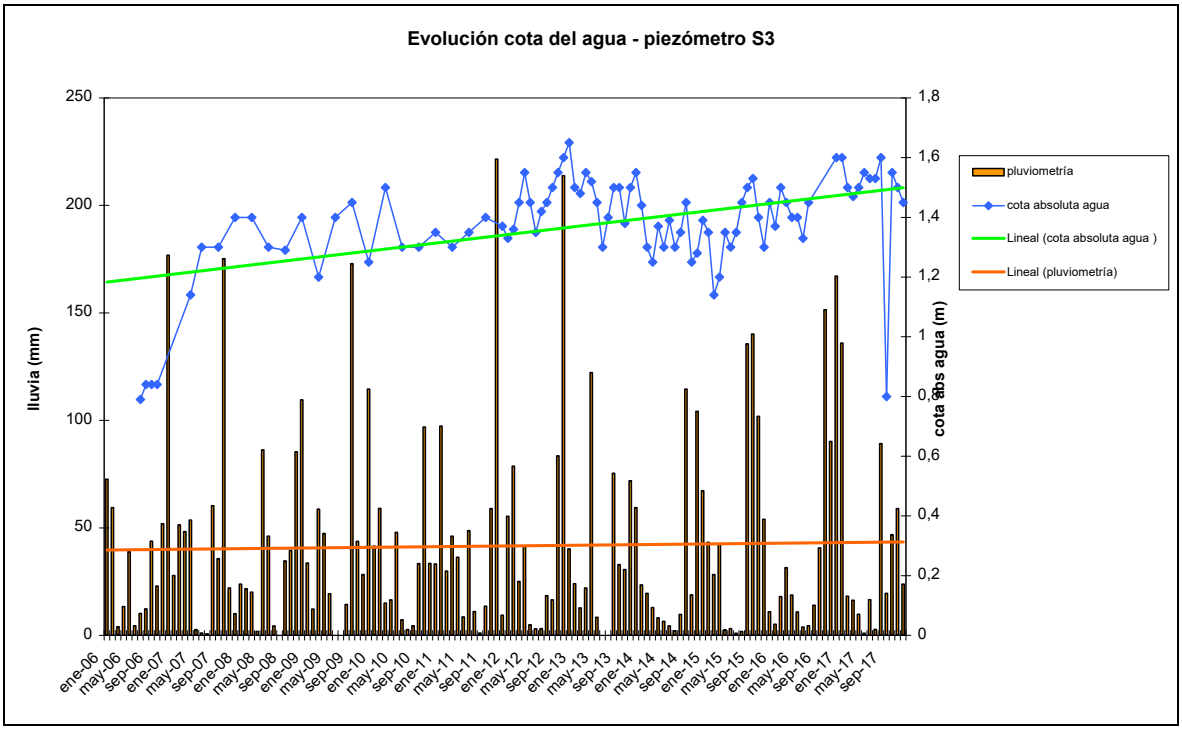

Evolución de niveles- piezómetro S2
lluvia (mm)
prof. nivel (m)
pluviometría
prof. nivel
Lineal (prof. nivel)
Lineal (pluviometría)

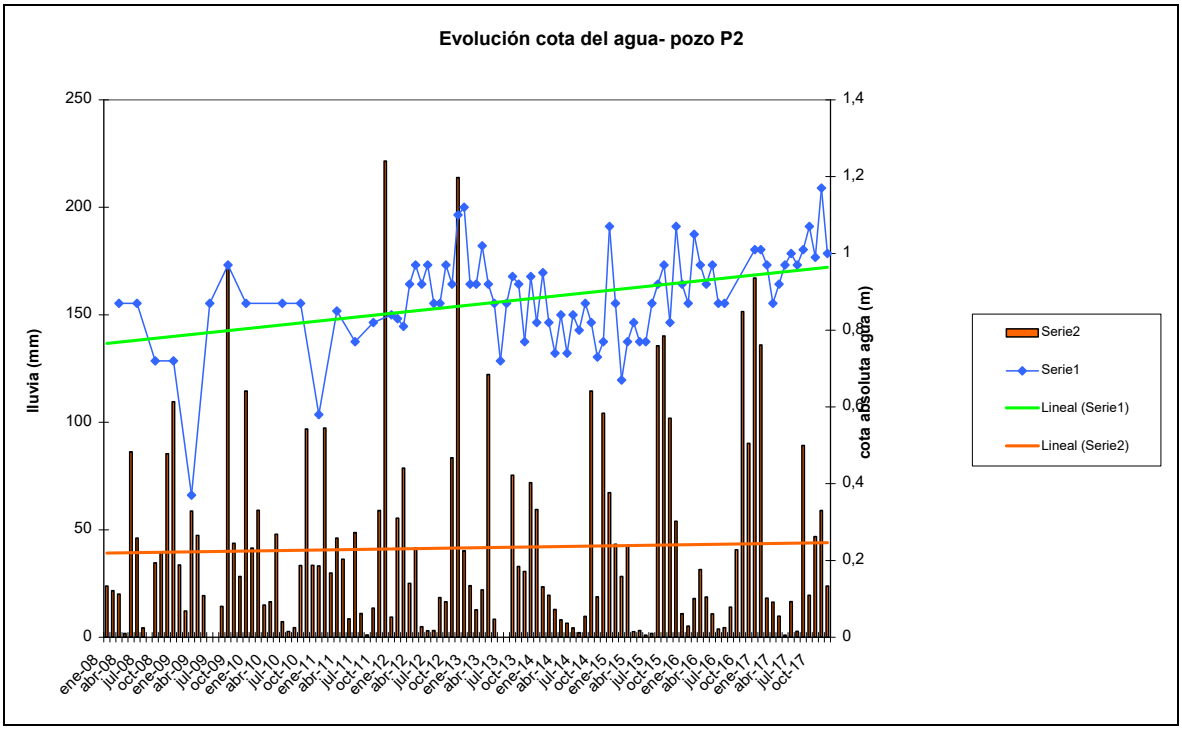

Evolución de niveles- piezómetro S3
lluvia (mm)
prof. nivel (m)
250
200
150
100
50
0
134
134,5
135
135,5
136,5
pluviometría
prof. nivel
Lineal (prof. nivel)
Lineal (pluviometría)
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución de niveles- pozo P2
precipitación (mm)
prof. nivel (m)
250
200
150
100
50
0
48,2
48,4
48,6
49,2
49,4
49,6
precipitación (mm)
prof. Nivel (m)
Lineal (prof. Nivel (m))
Lineal (precipitación (mm))
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17


Evolución cota del agua- piezómetro S1
lluvia (mm)
cota absoluta del agua (m)
pluviometría
cota absoluta agua
Lineal (cota absoluta agua)
Lineal (pluviometría)


Evolución cota del agua -piezómetro S2
pluviometria (mm)
cota abs agua (m)
pluviometría
cota abs agua
Lineal (cota abs agua)
Lineal (pluviometría)


Evolución cota del agua - piezómetro S3
lluvia (mm)
cota abs agua (m)
pluviometría
cota absoluta agua
Lineal (cota absoluta agua)
Lineal (pluviometría)


Evolución cota del agua- pozo P2
lluvia (mm)
cota absoluta agua (m)
Serie2
Serie1
Lineal (Serie1)
Lineal (Serie2)

3.-EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS LIXIVIADOS

3.0. Condiciones de partida e hipótesis de trabajo

El presente informe debe evaluar dos aspectos fundamentales respecto a la calidad química del agua subterránea en el entorno de Ca Na Putxa:

- Estudiar su comportamiento a lo largo del año 2017 a partir de los datos obtenidos en las diferentes campañas realizadas.
- Analizar la evolución de los distintos parámetros en el período del que se disponen datos 2006-2017, con el fin de observar las posibles tendencias, qué parámetros no se detectan en el agua subterránea muestreada y asimismo determinar si existe migración de los posibles lixiviados en la dirección del flujo natural. Para ello, se realizarán gráficos de evolución.

El plan de vigilancia y control previsto para la actividad del vertedero controlado, establece la realización de análisis tanto de los lixiviados, con periodicidad trimestral, como de muestras de agua subterránea extraída de los puntos de control (piezómetros S1, S2, S3 y pozo P2).

Los análisis químicos se realizan con periodicidad trimestral, de una serie de parámetros fisico químicos, aniones y cationes mayoritarios, metales pesados, orgánicos volátiles y triahalometanos,

Los análisis de los lixiviados, se realizan tanto a los recogidos en el frente del vertedero, correspondientes a la masa enterrada de residuos, cuya recuperación es parcial, como a los lixiviados procedentes de las celdas controladas, cuya recuperación es total. Los parámetros analizados son los mismos que en las muestras de agua. Dichos análisis pueden proporcionar datos sobre la migración de los posibles contaminantes.

En el apartado 4 del presente informe se analizará la calidad del agua subterránea a partir de los resultados de los análisis químicos realizados.

3.1.- Seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural

3.1.1 - Caracterización físico- química de los lixiviados

Los datos recopilados durante el año 2017 incluyen análisis de la balsa del frente del vertedero, de las celdas 1, 2, 3 y 4 por separado, así como de la celda especial en la que se vierten residuos sanitarios y animales. En 2017 se han realizado dos campañas de muestreo, en febrero y julio, en las celdas 1, 2, 3 y en el frente. En la celda 4, la celda especial y en la celda 5, se han realizado cuatro campañas, en febrero, abril, julio y octubre. Desde 2016 se realiza análisis de un nuevo parámetro, el **bario.**

La composición de los lixiviados en 2017 se muestra en los cuadros siguientes. La principal característica en una y otra procedencia, es decir los obtenidos en cada una de las celdas impermeabilizadas y los recogidos en la balsa del frente del vertedero (balsa inferior), respecto a los parámetros hallados, radica en las concentraciones: en las celdas, la concentración de los parámetros (especialmente los orgánicos y potasio) es varios órdenes de magnitud mayor que en la balsa inferior, y que en la especial. En ésta última además se detectan menos parámetros. Las concentraciones de metales también son más bajas en la balsa inferior y en la especial.

En lo que respecta a las celdas, en la mayoría de parámetros las concentraciones en las celdas 4 y 5 son mucho mayores que en las celdas 1, 2 y 3, como es lógico en las celdas activas respecto de las ya selladas. En las celdas no selladas, prácticamente todos los máximos de concentración se dan en julio, y en menor medida en octubre.

La excepción es un máximo en febrero (31-ene) muy importante, en todas las celdas activas y en el frente, de **sulfato.** El **nitrato** también presenta el máximo en febrero en las celdas 3 y 5.

		CELDA 1	CELDA 1	CELDA 2	CELDA 2	CELDA 3	CELDA 3
	Unidades	15. feb. 2017	5. jul. 2017	15. feb. 2017	5. jul. 2017	31. ene. 2017	5. jul. 2017
PARAMETROS QUIMICO-FISICOS							
Alcalinidad	mg/LCO3 Ca		11182		13202		17053
AOX	mg Cl/l	<0,03	0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,04
Amonio	mg/L	2591,3	3000,7	5143,2	13072,0	3938,6	15631,4
Carbono orgánico total	mg/L	1250	4007,5	11024	7030	3749	3977,5
Cianuros totales	mg/l	<0,05	<0,25	0,09	<0,25	0,06	<0,25
Conductividad a 20ºC	µS/cm	31100	42100	45400	45900	31000	40600
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mgO2/L	1000	5400	4800	20000	3000	6100
Demanda Química de Oxigeno	mgO2/l	5860	23060	54250	52650	9810	18550
Fenoles	mg/L	1,98	10,74	207,1	191	3,04	97,93
Hidrocarburos disueltos o emulsionados; aceites y grasas	mg/L	7	19	24	26,2	12,9	11,3
Nitrógeno amoniacal	mgN/l	2015,4	2333,9	4000,3	10167,3	3063,3	12157,7
Nitrógeno total	mgN/L	3335	3240	5574	10611,7	3056	12190,5
pH	U. pH	8,3	8,5	8,5	8,4	8,1	8,3
Sulfuros	mg/L	16,55	<5	46	21,9	7,05	10,9
Sólidos disueltos	mg/l	24735	30460	43891	41732	22722	29502
Sólidos en Suspensión	mg/L	90	297	240	151	40	120
Sólidos totales	mg/L	20298	30630	61921	41940	23500	31334
Toxicidad	U.T.	25	64	155	120	42	97
CATIONES MAYORITARIOS							
Calcio	mg/L	20,2	30	129,2	103,6	16,1	<20
Magnesio	mg/l	111,5	80,4	256	240,2	110,1	121,4
Potasio	mg/L	1722,6	2232,6	2016,0	2505,2	2194,7	2400,6
Silice	mg/l	93,7	148,4	180,6	184,3	92,3	103,1
ANIONES							
Bicarbonatos	mg/L	14812	16096,9	14722,8	16106,1	14908,0	20801,7
Carbonatos	mg/L	<2	346,0	<2	<2	<2	<2
Cloruros	mg/L	4800	7290	8020	8960	4908	6080
Fluoruros	mg/l	1,597	0,566	0,247	0,223	1,00	0,055
Nitratos	mg/l	<50	139	<50	179	180	144
Sulfatos	mg/L	120	100	100	100	11200	50
METALES							
Aluminio	mg/L	<0,5	0,34	<0,2	<0,2	0,09	0,67
Antimonio	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsénico	mg/L	<0,5	0,01	<0,5	<0,5	<0,5	0,68
Bario	mg/L	0,32	0,01	0,98	0,89	0,37	0,13
Cadmio	mg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cobre	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cromo	mg/L	0,27	<0,2	0,25	<0,2	0,32	0,21
Hierro total	mg/l	21	250	34	20	21	21
Litio	mg/L	1,14	2,75	1,33	2,42	1,44	2,09
Mercurio	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1
Manganeso	mg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Niquel	mg/L	<0,2	0,25	<0,2	<0,2	0,11	<0,2
Plomo	mg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Selenio	mg/L	1,88	0,01	0,77	<0,5	1,84	1
Zinc	mg/L	<0,2	1,14	<0,2	<0,2	0,20	<0,2

		CELDA 1	CELDA 1	CELDA 2	CELDA 2	CELDA 3	CELDA 3
		15. feb. 2017	5. jul. 2017	15. feb. 2017	5. jul. 2017	31. ene. 2017	5. jul. 2017
ORGANICOS VOLATILES							
1,1,1-Tricloroetano	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,1,2-Triclometano	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,1-Dicloroetano	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,1-Dicloroeteno	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,2-Diclorobenceno	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,2-Dicloroetano	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,2-Dicloropropano	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,3-Diclorobenceno	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
1,4-Diclorobenceno	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
cis-1,3-Dicloropropeno	µg/L	<2	<1	<0.1	<1	<1	<1
Clorobenceno	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
Diclorometano	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
Tetracloroeteno	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
Tetracloruro de carbono	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
trans-1,2-Dicloroeteno	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
trans-1,3-Dicloropropeno	µg/L	<2	<1	<0.1	<1	<1	<1
Tricloroeteno	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
TRIHALOMETANOS		<2	<2	<2	<2	<2	<2
Bromodiclorometano	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
Bromoformo	µg/L	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
Cloroformo	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5
Dibromoclorometano	µg/l	<10	<5	<0.5	<5	<5	<5

		CELDA 1	CELDA 1	CELDA 1	CELDA 1	CELDA 5	CELDA 5	CELDA 5	CELDA 5
	Unidades	15 feb. 2017	5 abr. 2017	5 jul. 2017	6 oct. 2017	31 ene. 2017	5 abr. 2017	5 jul. 2017	6 oct. 2017
PARAMETROS QUIMICO-FISICOS									
Alcalinidad	mgCaCO3 Ca		15745,2	16660	16109		13192,1	11200	13105,2
AOX	mg Cl/l	<0,03	<0,03	0,07	0,01	0,03	<0,03	0,06	0,06
Amonio	mg/l	5298,7	5808,4	10430	5838,6	1838,9	2811,1	3485	4 082,6
Carbono orgánico total	mg/L	7342	5001	6200	10500	2047	2315	1905	2954,5
Cianuros totales	mg/L	0,05	<0,05	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,25	<0,05
Conductividad a 20ºC	µS/cm	37200	32800	43 400	42100	13720	32800	31000	32800
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mgO2/l	2200	10000	5000	14000	4600	5000	5000	3200
Demanda Química de Oxigeno	mgO2/L	10610	22360	31800	32650	9350	10940	22760	10640
Fenoles	mg/L	41,29	26,01	133,2	80,9	9,5	3,67	5,96	30,83
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	mg/l	17,1	15	17,9	19,5	60,9	12,5	9	13,1
Nitrógeno amoniacal	mgN/l	4010,1	4599,1	8473,5	4641,1	1430,3	2664,2	2861,7	3242,9
Nitrógeno total	mgN/L	4582	5090	9515,2	6150	1990	3883	7370,4	4027
pH	U. pH	8,4	8,1	8,5	8,4	7,9	8	8,3	8,2
Sulfuros	mg/L	107	26,0	21	<1	90	77	53	77
Sólidos disueltos	mg/l	28673	27782	32686	40812	12634	25000	25134	31182
Solidos en Suspensión	mg/L	222	440	70	48	590	412	116	103
Sólidos totales	mg/L	30150	29421	36140	40985	19170	25652	23706	31741
Toxicidad	UT	128	64	82	97	28	50	30	57
CATIONES MAYORITARIOS									
Calcio	mg/L	22,5	<20	21,2	25,4	361,0	46,7	26,0	<20
Magnesio	mg/l	114,5	107,8	106,4	132,8	261,2	208,4	171	132,5
Potasio	mg/l	2810,5	2644,6	2761	2092	1376,8	2436,8	2150,8	2602
Silice	mg/l	121,7	108,8	122,1	121,1	83,9	74,8	71,7	80,8
ANIONES									
Bicarbonatos	mg/L	17380,2	18438,0	19339,1	19303,9	6304,0	16091,3	13771,1	13668,3
Carbonatos	mg/l	183,6	349	469,6	171,8	<2	<2	<2	<2
Cloruros	mg/L	5530	5020	6605	6360	2780	5510	5032	5080
Fluoruros	mg/L	0,771	0,773	0,626	738	0,548	0,002	0,012	1013
Nitratos	mg/l	50	<50	185	85	140	<50	74	<25
Sulfatos	mg/L	11290	240	310	115	11840	120	484	<50
METALES									
Aluminio	mg/L	1,21	1,3	1,03	1,75	1,51	2,10	2,12	2,36
Antimonio	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsénico	mg/L	<0,5	0,89	0,68	<0,5	<0,5	0,84	0,72	<0,5
Bario	mg/L	0,32	0,30	0,4	0,52	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cadmio	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cobre	mg/l	<0,2	0,36	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cromo	mg/L	0,50	0,82	0,25	0,71	0,45	0,80	0,97	1,13
Fosforo Total	mgP/L	31	28	31	35	14	14	31	20,4
Hierro	mg/L	1,39	2,19	1,69	2,47	14,76	5,3	4,23	2,01
Mercurio	µg/L	<1	<0,1	<0,1	<1	<1	<0,1	<0,1	<1
Manganeso	mg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,45	<0,2	<0,2	<0,2
Niquel	mg/L	0,23	0,29	0,21	0,27	<0,2	0,43	0,41	0,37
Plomo	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Selenio	mg/L	1,82	1,44	0,66	1,04	0,82	1,18	0,85	1,11
Zinc	mg/L	<0,2	1,16	<0,2	0,2	0,29	0,4	0,33	0,33

		CELDA 4	CELDA 4	CELDA 4	CELDA 4	CELDA 5	CELDA 5	CELDA 5	CELDA 5
		15. feb. 2017	5. abr. 2017	5. jul. 2017	6. oct. 2017	31. ene. 2017	5. abr. 2017	5. jul. 2017	6. oct. 2017
ORGANICOS VOLATILES									
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	6
1,1-Dicloroetano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,1-Dicloroeteno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2-Diclorobenceno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2-Dicloroetano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2-Dicloropropano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,3-Diclorobenceno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,4-Diclorobenceno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
cis-1,3-Dicloropropeno	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Clorobenceno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Diclorometano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Tetracloroeteno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Tetracloruro de carbono	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
trans-1,2-Dicloroeteno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
trans-1,3-Dicloropropeno	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tricloroeteno	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
TRIHALOMETANOS		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	18
Bromodiclorometano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Bromoformo	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	18
Cloroformo	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dibromoclorometano	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

		LIXINF	LIXINF	ESPECIAL	ESPECIAL	ESPECIAL	ESPECIAL
	Unidades	31. ene. 2017	5. jul. 2017	31. ene. 2017	5. abr. 2017	5. jul. 2017	6. oct. 2017
PARAMETROS QUIMICO-FISICOS							
Alcalinidad	mg/LCO3 Ca		5696		1760,2	1714	2247,7
AOX	mg Cl/l	0,04	0,03	0,03	0,15	0,1	0,07
Amonio	mg/L	990,4	4049,4	65,6	94,1	132,1	178,3
Carbono orgánico total	mg/l	879,5	803,5	22,4	133,2	52,2	63,7
Cianuros totales	mg/L	<0,05	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Conductividad a 20°C	µS/cm	15690	17710	3450	5060	6870	7440
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO2/L	800	1200	27	60	80	60
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/L	2400	2740	66	200	396	730
Fenoles	mg/l	2,18	0,11	0,29	<0,1	0,21	4,05
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	mg/L	2,8	1,6	<0,5	0,67	0,9	<0,5
Nitrógeno amoniacal	mgN/l	770,3	3149,5	51	73,2	102,8	138,7
Nitrógeno total	mgN/L	1095	3165,4	60,2	109,6	204,2	181,5
pH	U. pH	8,2	8,5	7	6,8	7,4	6,9
Sulfuros	mg/L	<1	<5	0,69	6,0	0,47	<0,05
Sólidos disueltos	mg/L	12458	17286	2672	4059	5200	5094
Sólidos en Suspensión	mg/L	72	45	7	7	48	8
Sólidos totales	mg/L	14694	17790	2057	4250	5262	5144
Toxicidad	U.T.	3,9	9,5	<3	<3	<3	<3
CATIONES MAYORITARIOS							
Calcio	mg/L	105,7	60,9	417	535	371,9	320,8
Magnesio	mg/l	71	81,4	130,5	212,4	270,3	212,2
Potasio	mg/L	864,7	990,2	69,8	83,3	141,5	106,4
Silice	mg/l	41	53,4	41,9	45,4	52,7	50
ANIONES							
Bicarbonatos	mg/L	5749,5	6773,4	1226,1	2147,4	2091,1	2742,2
Carbonatos	mg/l	<2	86,4	<2	<2	<2	<2
Cloruros	mg/L	2780	2985	190,2	487	1104	1026,5
Fluoruros	mg/L	0,978	0,78	0,322	0,378	0,544	517
Nitratos	mg/L	170	30	<5	<5	<5	<2,5
Sulfatos	mg/l	12090	140	1123	1298	906	875,5
METALES							
Aluminio	mg/l	0,45	1,01	<0,02	<0,02	<0,02	0,53
Antimonio	mg/L	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Arsénico	mg/L	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bario	mg/l	<0,2	0,32	0,12	0,24	0,29	0,25
Cadmio	mg/L	<0,2	<0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cobre	mg/l	<0,2	0,33	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cromo	mg/L	0,22	<0,2	0,04	0,05	0,03	<0,02
Fósforo Total	mgP/l	11	20	0,48	0,7	7,5	0,48
Hierro	mg/L	3,43	2,02	0,2	0,37	0,14	1,45
Mercurio	µg/L	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Manganeso	mg/l	<0,2	<0,2	0,39	0,41	0,78	0,55
Níquel	mg/L	<0,2	<0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Plomo	mg/l	<0,2	<0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Selenio	mg/L	0,51	<0,5	0,16	0,2	0,19	<0,5
Zinc	mg/L	<0,2	<0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

		LIXIVIADO	LIXIVIADO	ESPECIAL	ESPECIAL	ESPECIAL	ESPECIAL
		31. ene. 2017	5. jul. 2017	31. ene. 2017	5. abr. 2017	5. jul. 2017	5. oct. 2017
ORGANICOS VOLATILES							
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	<5	<5	<0,5	0,9	<0,5	<0,5
1,1-Dicloroetano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dicloroeteno	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Diclorobenceno	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dicloroetano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 Dicloropropano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3-Diclorobenceno	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4-Diclorobenceno	µg/L	<5	<5	0,8	1,9	<0,5	<0,5
cis-1,3-Dicloropropeno	µg/L	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Clorobenceno	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Diclorometano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetracloroeteno	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetracloruro de carbono	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dicloroeteno	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,3-Dicloropropeno	µg/L	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tricloroeteno	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
TRIHALOMETANOS		<2	<2	<2	<2	<2	<2
Bromodiclorometano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Bromoformo	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	1,1
Cloroformo	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dibromoclorometano	µg/L	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

:

Los **cianuros**, presentes en todas las celdas menos la especial, han disminuido su presencia en las celdas 1,2 3, 4, y no aparece en la celda 5. Este parámetro no aparece en el agua subterránea, ello puede ser indicativo del buen funcionamiento de las celdas.

Asimismo, este año continúa la presencia de **fenoles** en las celdas. En la celda 2 el contenido sigue siendo elevado aunque menor que el pasado año. Las demás 1,3 y 4, también, aunque los valores no alcanzan el máximo de 2016. En la balsa inferior es insignificante y en la especial este año también han aumentado, aunque los valores siguen siendo poco importantes.

De los metales o metaloides, el elemento con mayor presencia es el **fósforo**: entre 21 y 35 ppm en las celdas 3 y 4, entre 14 y 31 ppm en la celda 5.En las celdas selladas 1 y 2, los valores son similares (hay un máximo anómalo de 250 en la celda 1 en julio), así como en el frente. Los valores en la celda especial son mucho más bajos (entre 0,48 y 7 ppm).

3.1.2.- Evolución de la composición química de los lixiviados

Los siguientes gráficos nos muestran la evolución sufrida por los parámetros más significativos, en los lixiviados recogidos tanto en las celdas como en el frente. Se han realizado gráficos que representan la evolución desde 2010, por separado, de las celdas 1,2,3,4 y especial, y de la celda 5 desde el pasado año 2016. Los gráficos de la balsa inferior muestran su evolución desde 2007.

3.1.2.1.-Evolución en las celdas:

- Celda especial:

La evolución en la celda especial presenta diferencias respecto de las demás: sus valores son mucho más bajos y la tendencia mayoritaria es estable, con las excepciones de la **CE** y el **cloruro,** que tienden a bajar, y el **arsénico,** que después de los picos en 2014 y en 2016, este año ha vuelto a la estabilidad.

- Celdas selladas 1,2 3:

La celda 1 presenta una tendencia a la estabilidad o descendente en todos los parámetros excepto el **fósforo,** que presenta un pico en julio**.** La celda 2 mantiene una tendencia al alza en el **COT, DBO Y DQO** y cloruros, y tiende a la estabilidad en los demás parámetros.

En la celda 3 hay parámetros que todavía presentan tendencia al alza, como la **DBO, DQO y COT,** y en menor manera, **CE, N, arsénico**. Los metales y el cloruro tienden a la estabilidad

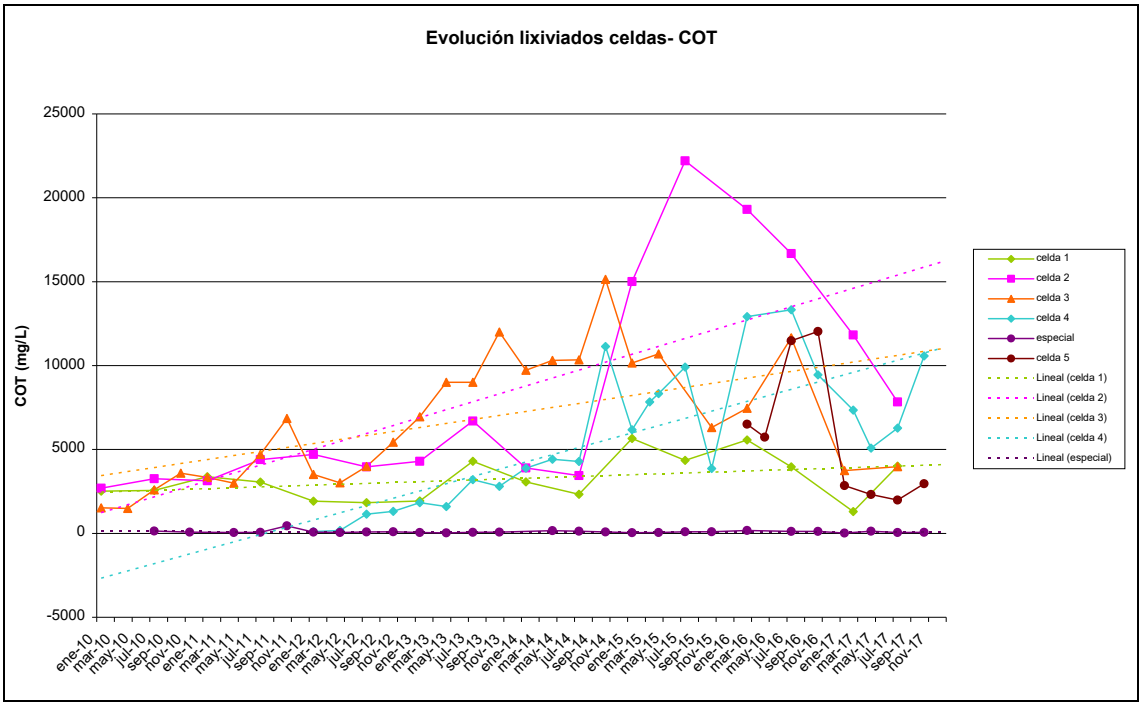
El aumento de concentración en los parámetros que miden la carga orgánica en las celdas 2 y 3, puede ser debido a la disminución de caudal de lixiviado extraído, puesto que están cerradas y no entra agua de lluvia.

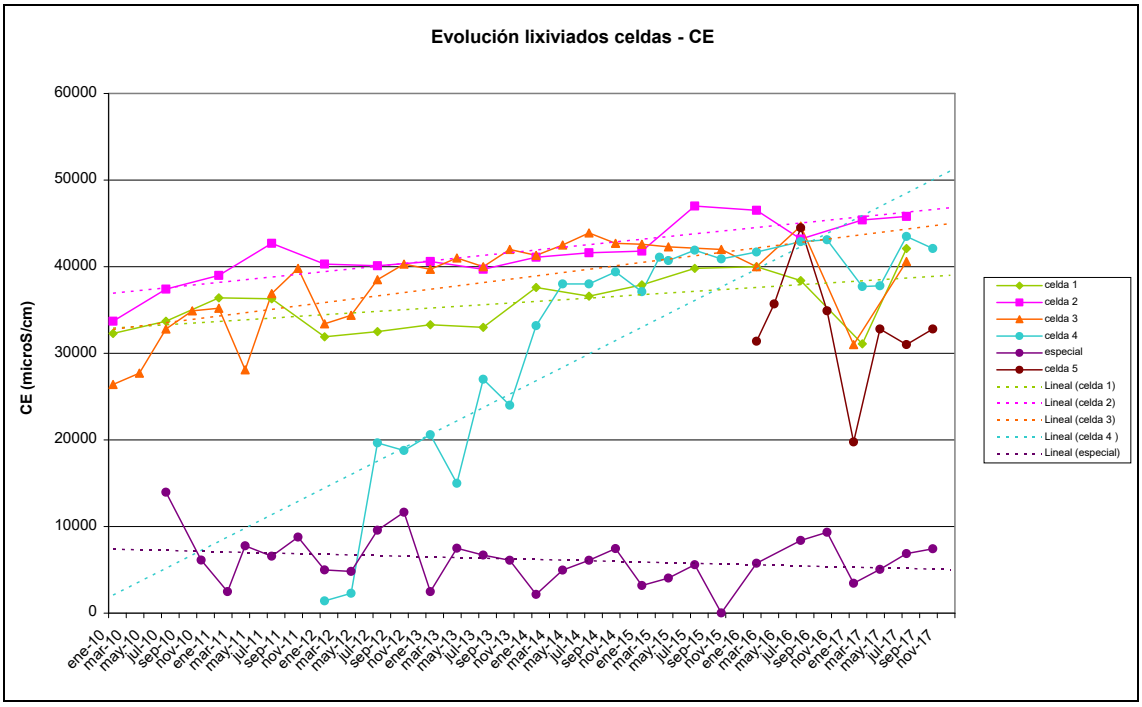
-Celdas activas ,4,5:

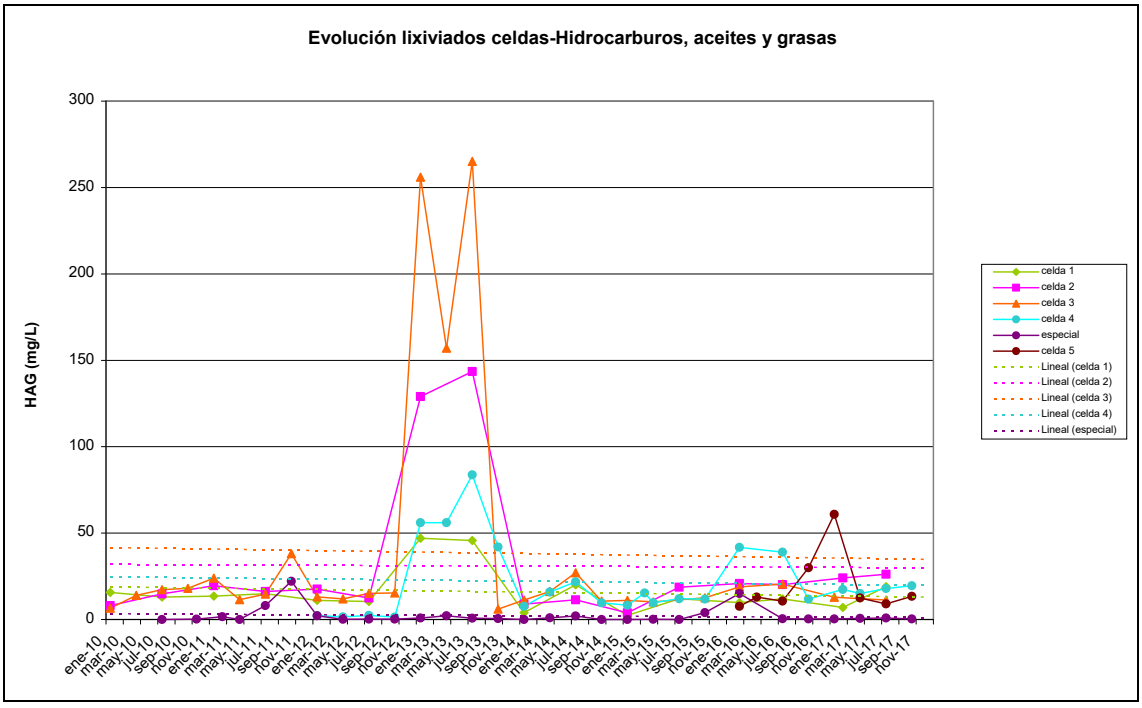
En 2017, la tendencia sigue siendo fuertemente ascendente en la celda 4 en todos los parámetros excepto **potasio,** con una tendencia al alza menos marcada**. El hierro y aceites y grasas** tienden a bajar.

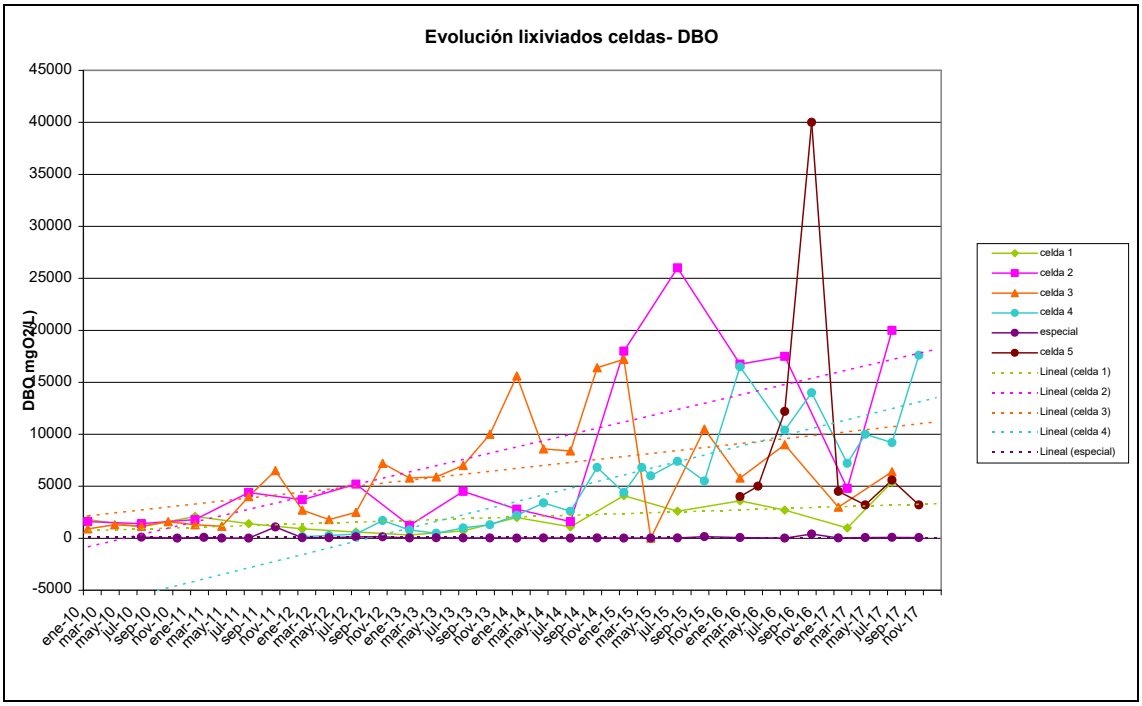
Este año no se han producido picos como en 2016.

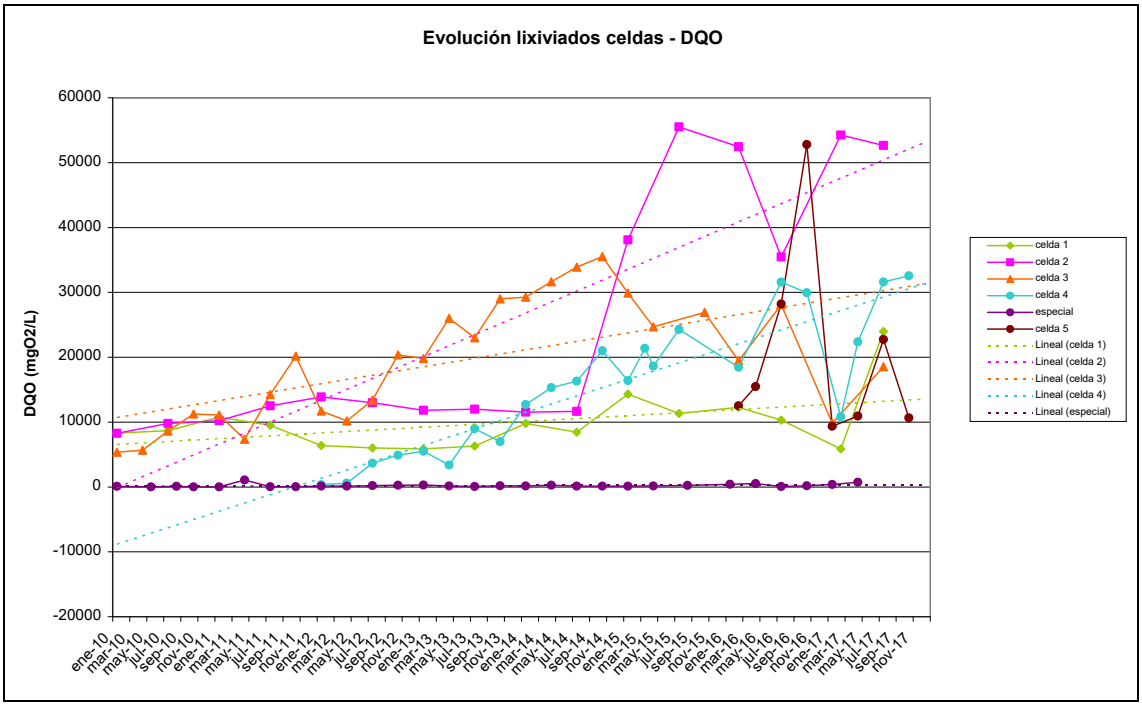
La celda 5 en el corto período que lleva en funcionamiento, presenta tendencia al descenso en todos los parámetros excepto el **nitrógeno**.

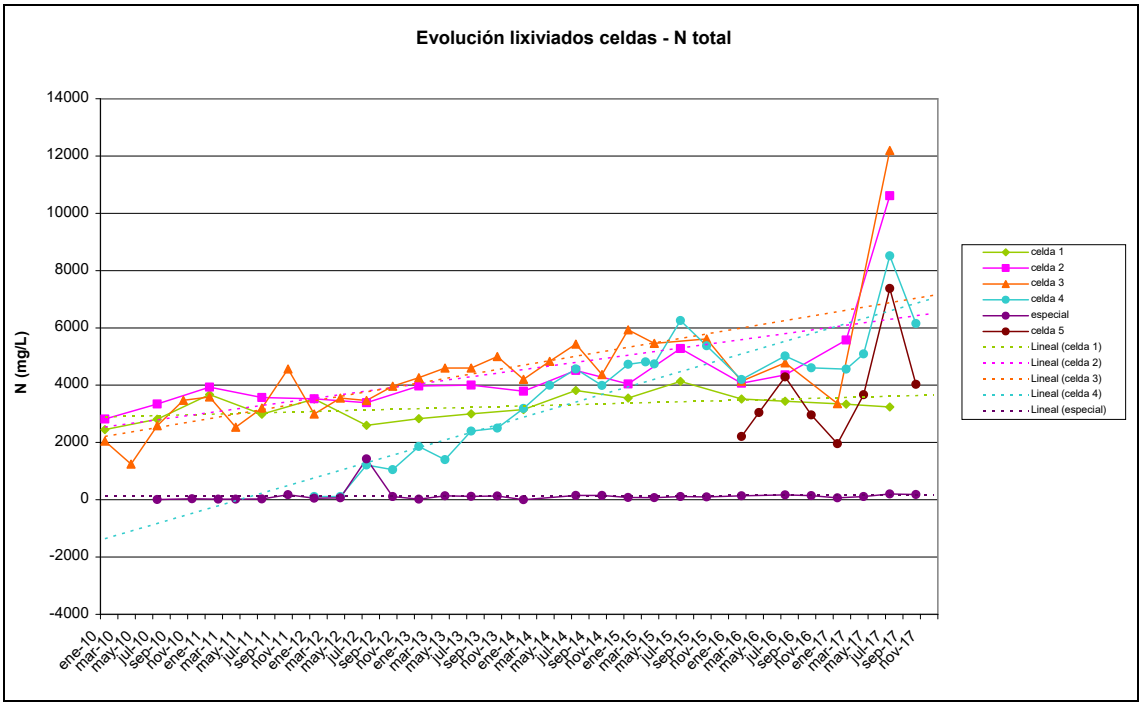

Evolución lixiviados celdas- COT
COT (mg/L)
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

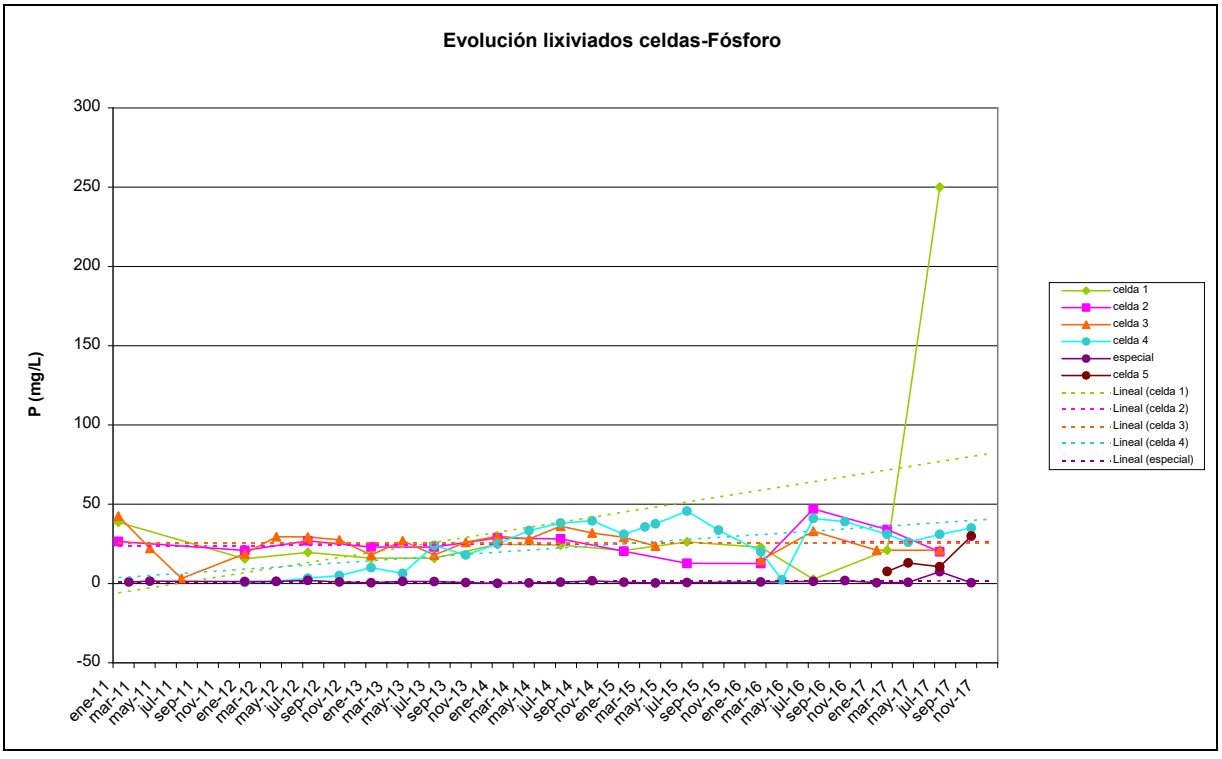

Evolución lixiviados celdas - CE
CE (microS/cm)
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

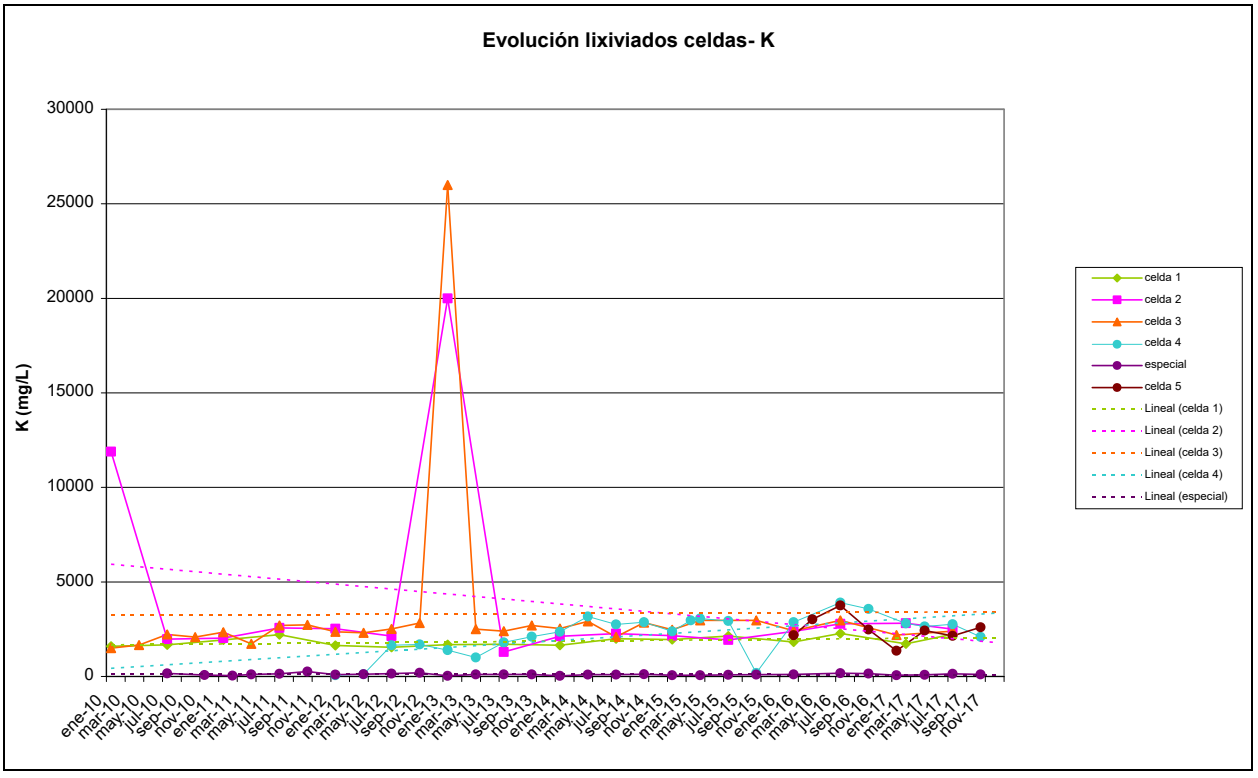

Evolución lixiviados celdas-Hidrocarburos, aceites y grasas
HAG (mg/L)
300
250
200
150
100
50
0
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

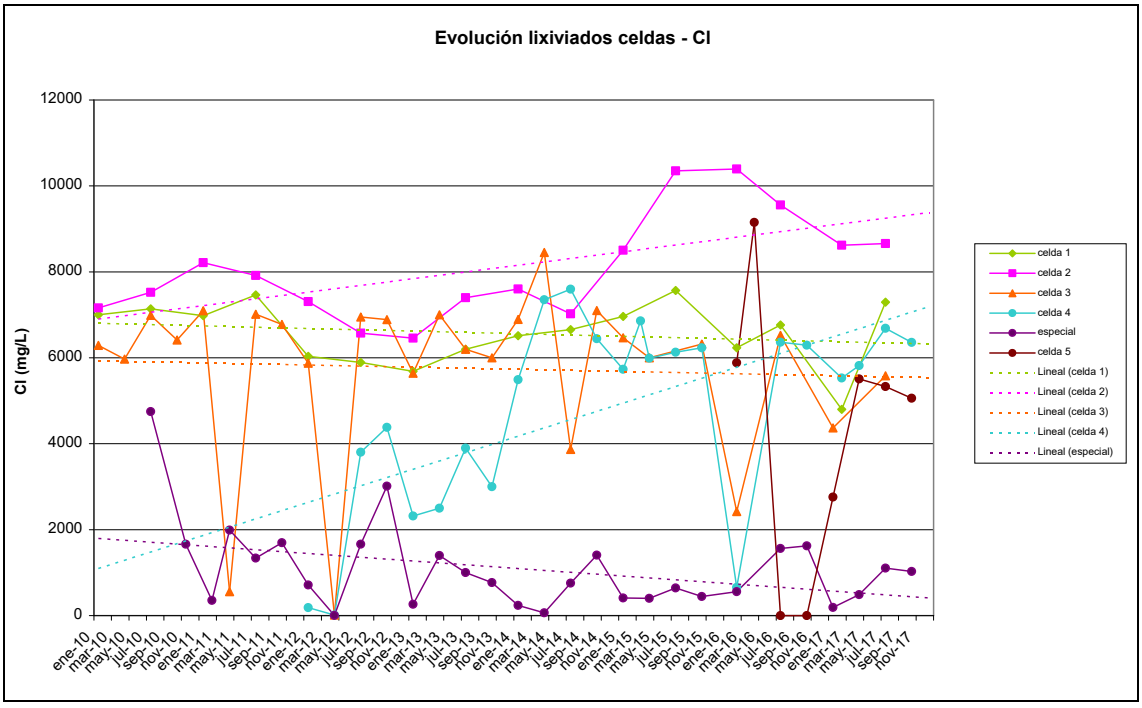

Evolución lixiviados celdas- DBO
DBO mgO2/L
45000
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

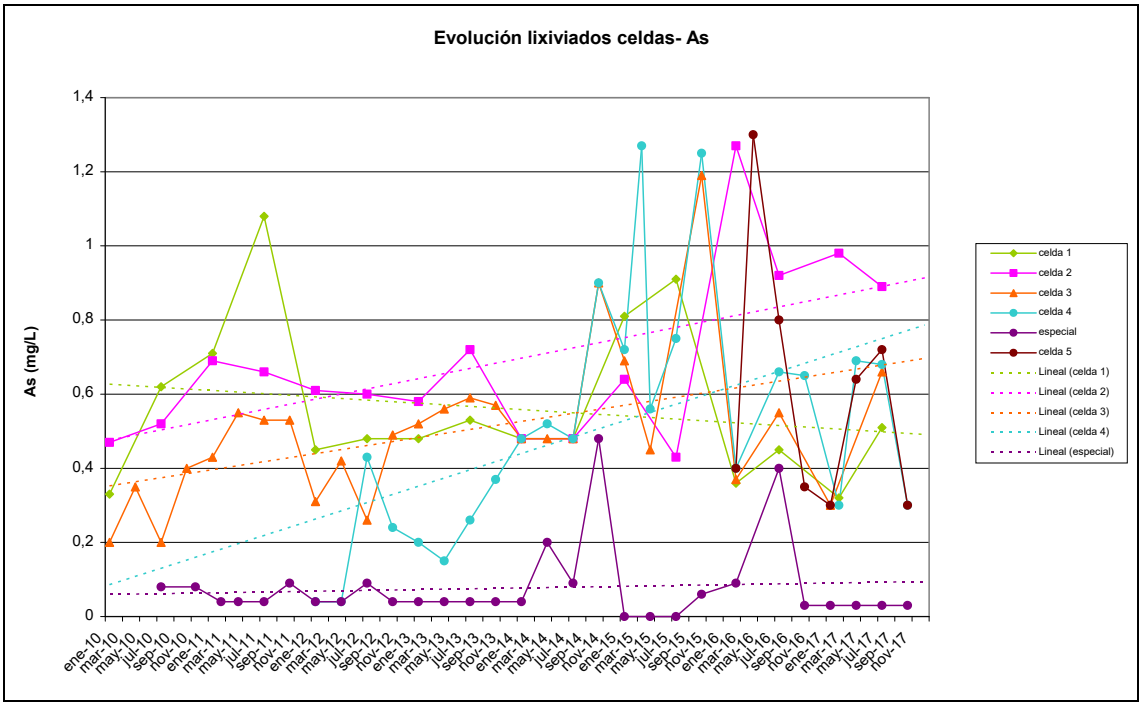

Evolución lixiviados celdas - DQO
DQO (mgO2/L)
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
-10000
-20000
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

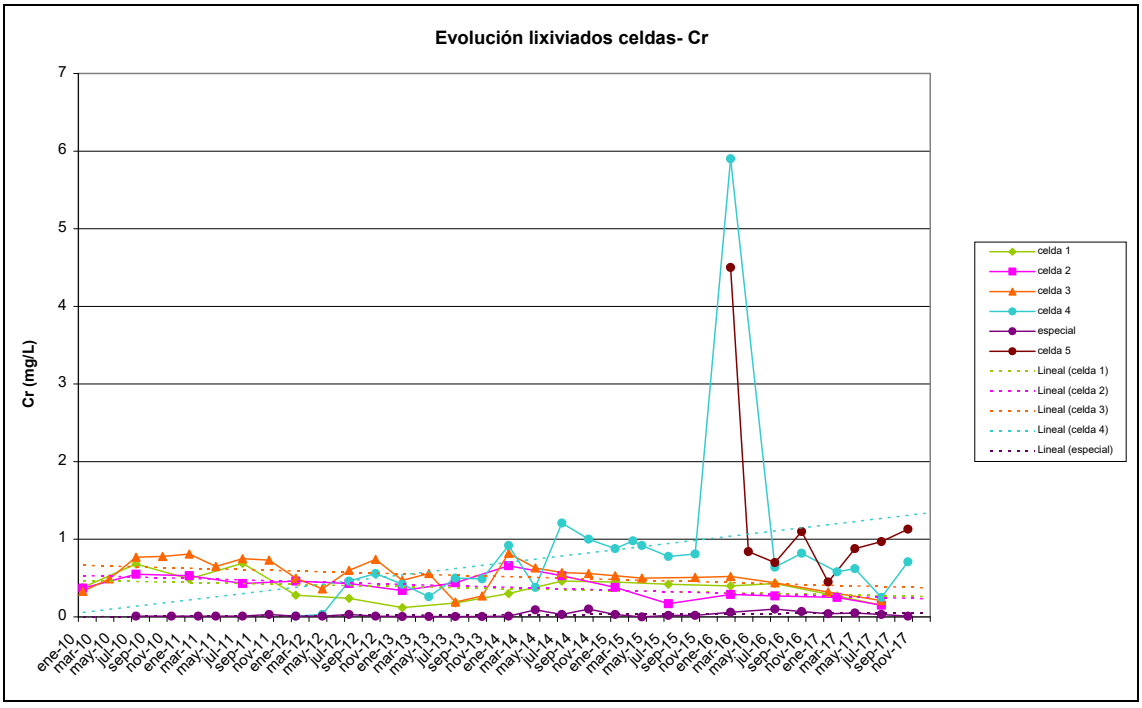

Evolución lixiviados celdas - N total
N (mg/L)
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
-2000
-4000
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

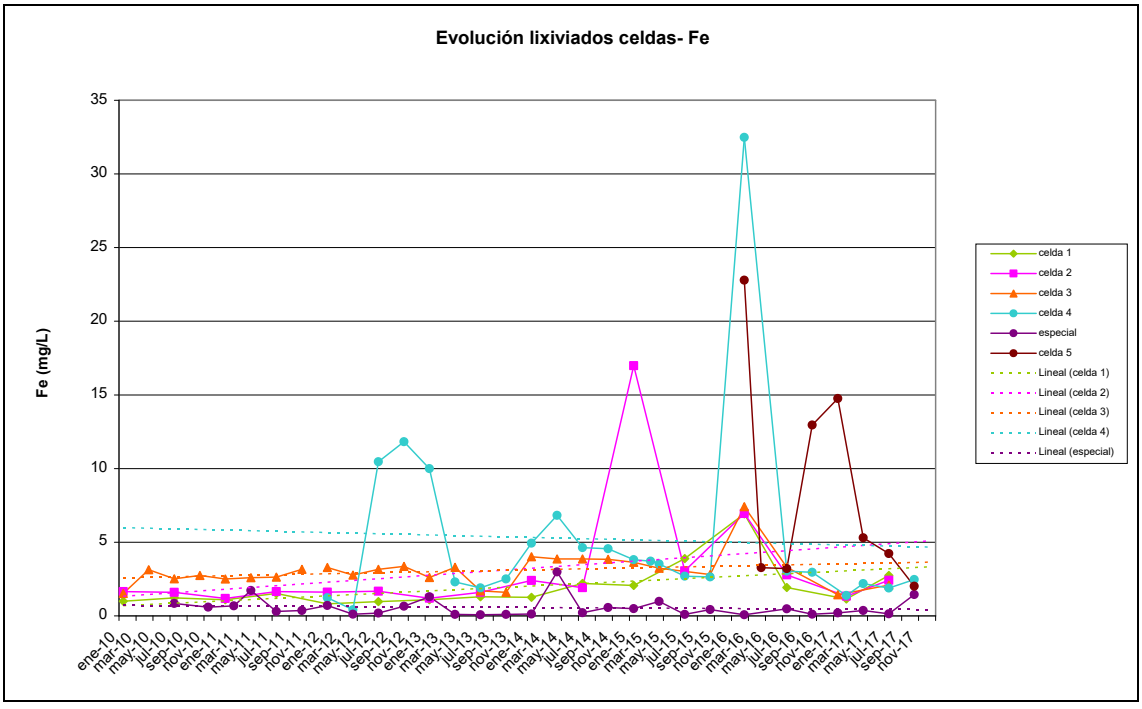

Evolución lixiviados celdas-Fósforo
P (mg/L)
300
250
200
150
100
50
0
-50
ene-11
mar-11
may-11
jul-11
sep-11
nov-11
ene-12
mar-12
may-12
jul-12
sep-12
nov-12
ene-13
mar-13
may-13
jul-13
sep-13
nov-13
ene-14
mar-14
may-14
jul-14
sep-14
nov-14
ene-15
mar-15
may-15
jul-15
sep-15
nov-15
ene-16
mar-16
may-16
jul-16
sep-16
nov-16
ene-17
mar-17
may-17
jul-17
sep-17
nov-17
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

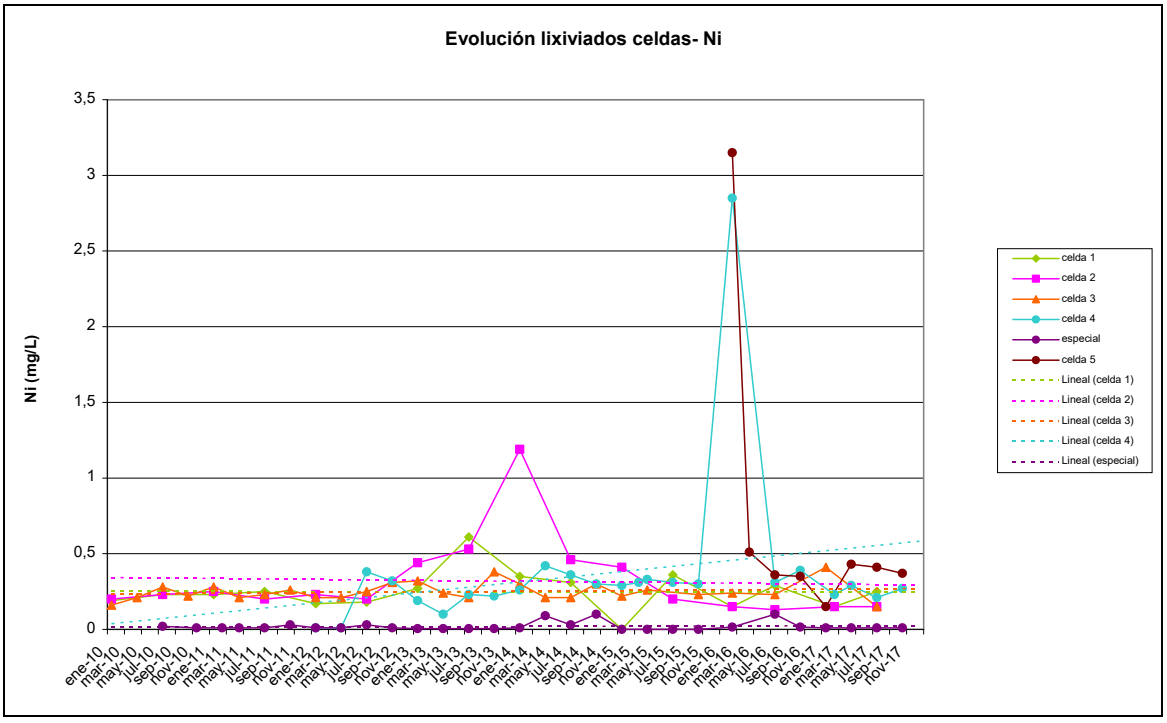

Evolución lixiviados celdas- K
K (mg/L)
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
ene-10
mar-10
may-10
jul-10
sep-10
nov-10
ene-11
mar-11
may-11
jul-11
sep-11
nov-11
ene-12
mar-12
may-12
jul-12
sep-12
nov-12
ene-13
mar-13
may-13
jul-13
sep-13
nov-13
ene-14
mar-14
may-14
jul-14
sep-14
nov-14
ene-15
mar-15
may-15
jul-15
sep-15
nov-15
ene-16
mar-16
may-16
jul-16
sep-16
nov-16
ene-17
mar-17
may-17
jul-17
sep-17
nov-17
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)


Evolución lixiviados celdas - Cl
Cl (mg/L)
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)


Evolución lixiviados celdas- As
As (mg/L)
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)


Evolución lixiviados celdas- Cr
Cr (mg/L)
0
1
2
3
4
5
6
7
ene-10
mar-10
may-10
jul-10
sep-10
nov-10
ene-11
mar-11
may-11
jul-11
sep-11
nov-11
ene-12
mar-12
may-12
jul-12
sep-12
nov-12
ene-13
mar-13
may-13
jul-13
sep-13
nov-13
ene-14
mar-14
may-14
jul-14
sep-14
nov-14
ene-15
mar-15
may-15
jul-15
sep-15
nov-15
ene-16
mar-16
may-16
jul-16
sep-16
nov-16
ene-17
mar-17
may-17
jul-17
sep-17
nov-17
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

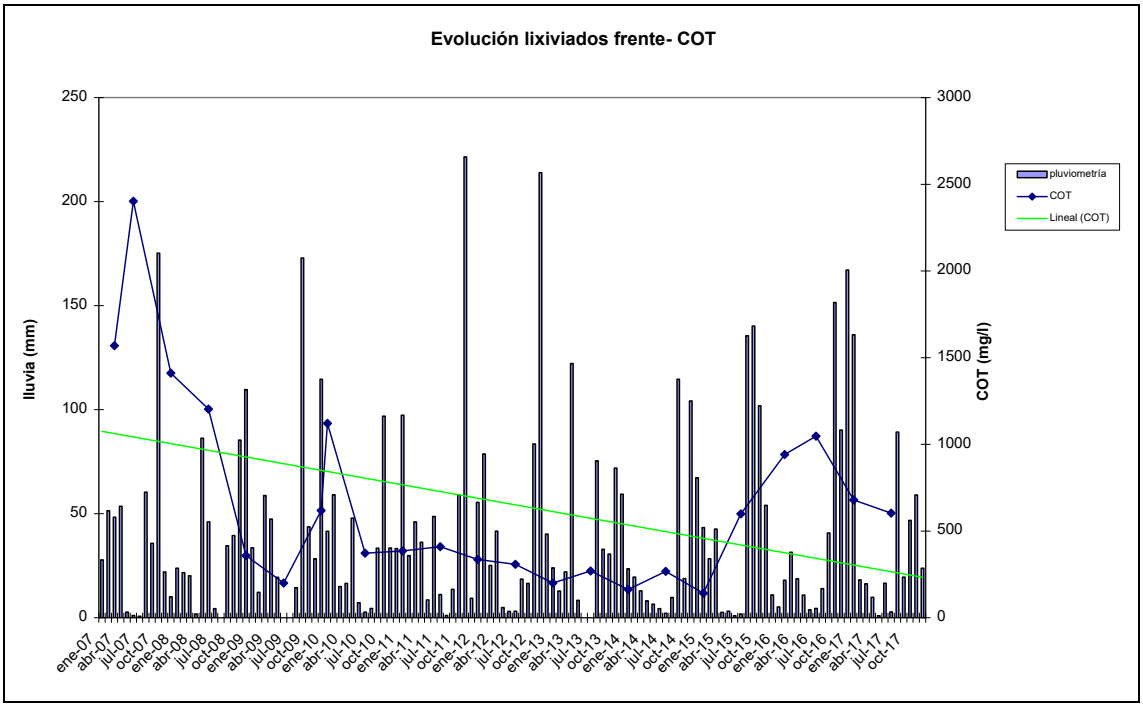

Evolución lixiviados celdas- Fe
Fe (mg/L)
0
5
10
15
20
25
30
35
ene-10
mar-10
may-10
jul-10
sep-10
nov-10
ene-11
mar-11
may-11
jul-11
sep-11
nov-11
ene-12
mar-12
may-12
jul-12
sep-12
nov-12
ene-13
mar-13
may-13
jul-13
sep-13
nov-13
ene-14
mar-14
may-14
jul-14
sep-14
nov-14
ene-15
mar-15
may-15
jul-15
sep-15
nov-15
ene-16
mar-16
may-16
jul-16
sep-16
nov-16
ene-17
mar-17
may-17
jul-17
sep-17
nov-17
celda 1
celda 2
celda 3
celda 4
especial
celda 5
Lineal (celda 1)
Lineal (celda 2)
Lineal (celda 3)
Lineal (celda 4)
Lineal (especial)

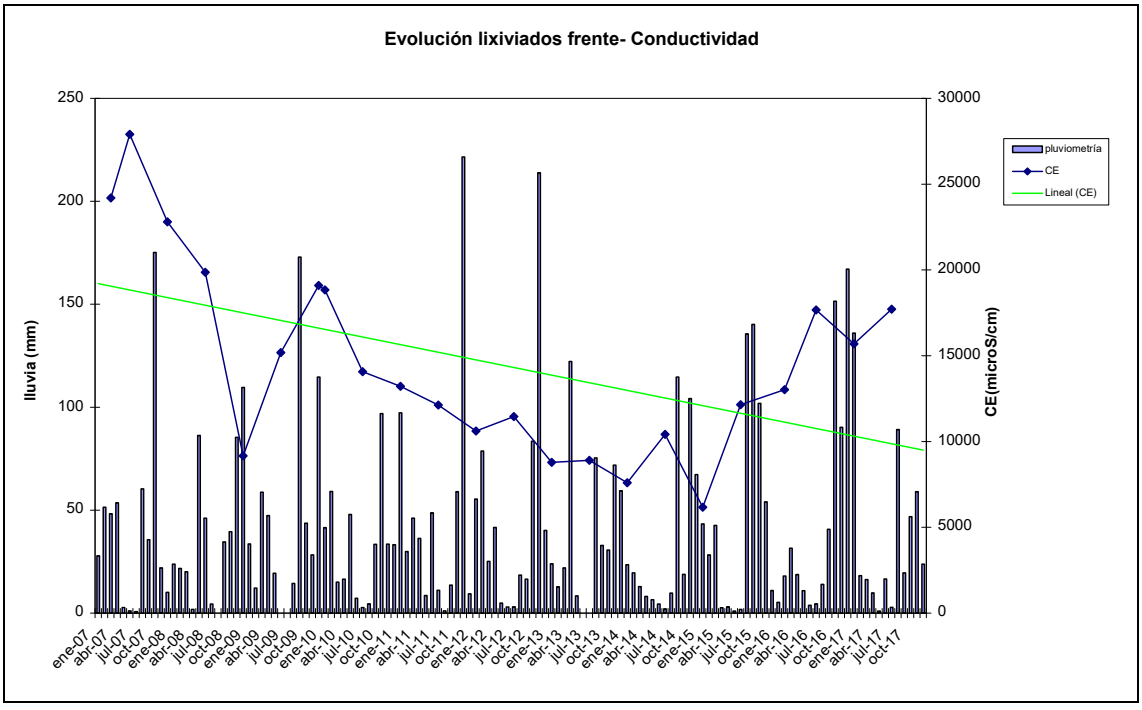


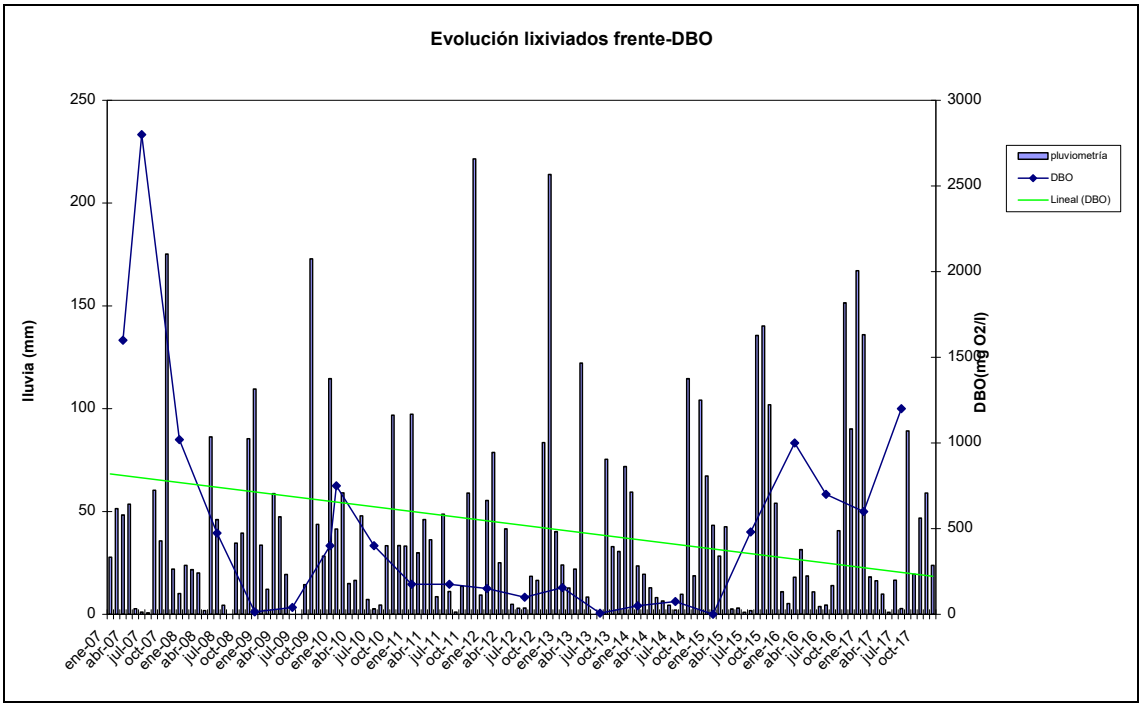
3.1.2.2.- Evolución en el frente (balsa inferior):

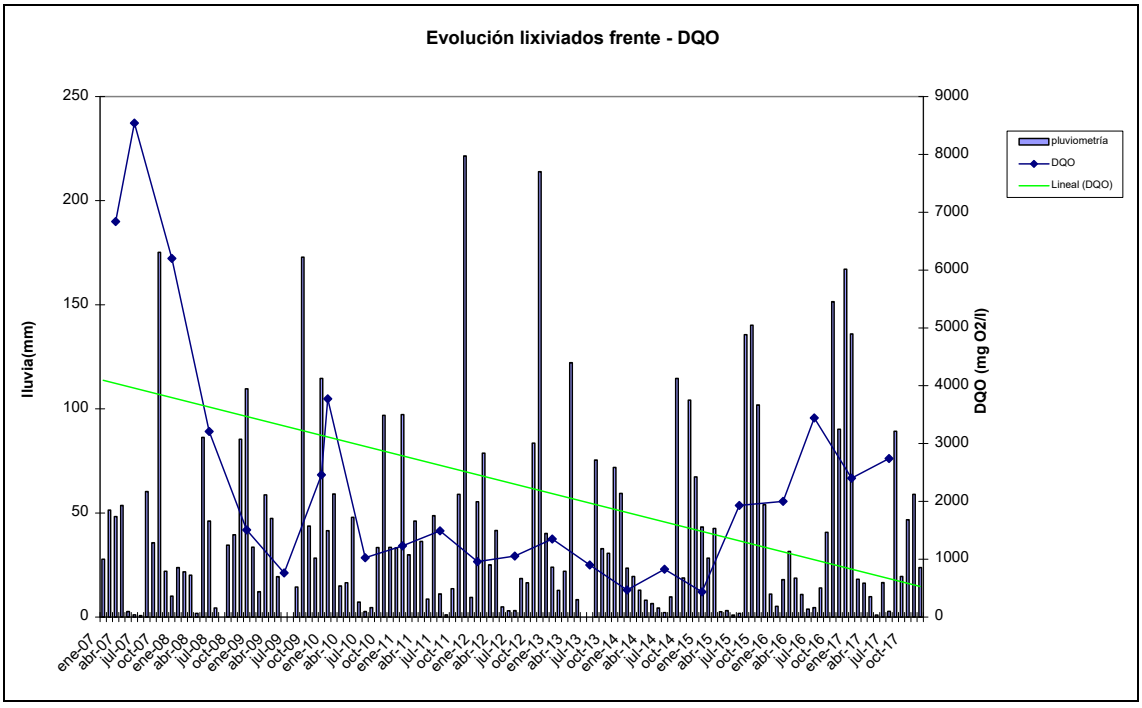
La tendencia interanual de todos los parámetros analizados es descendente, desde los máximos de 2010. Sin embargo, se ve claramente **una inversión de la tendencia desde enero 2015**, especialmente en los parámetros orgánicos, CE y cloruro; este año aumentan especialmente el **nitrógeno** y el **fósforo.**

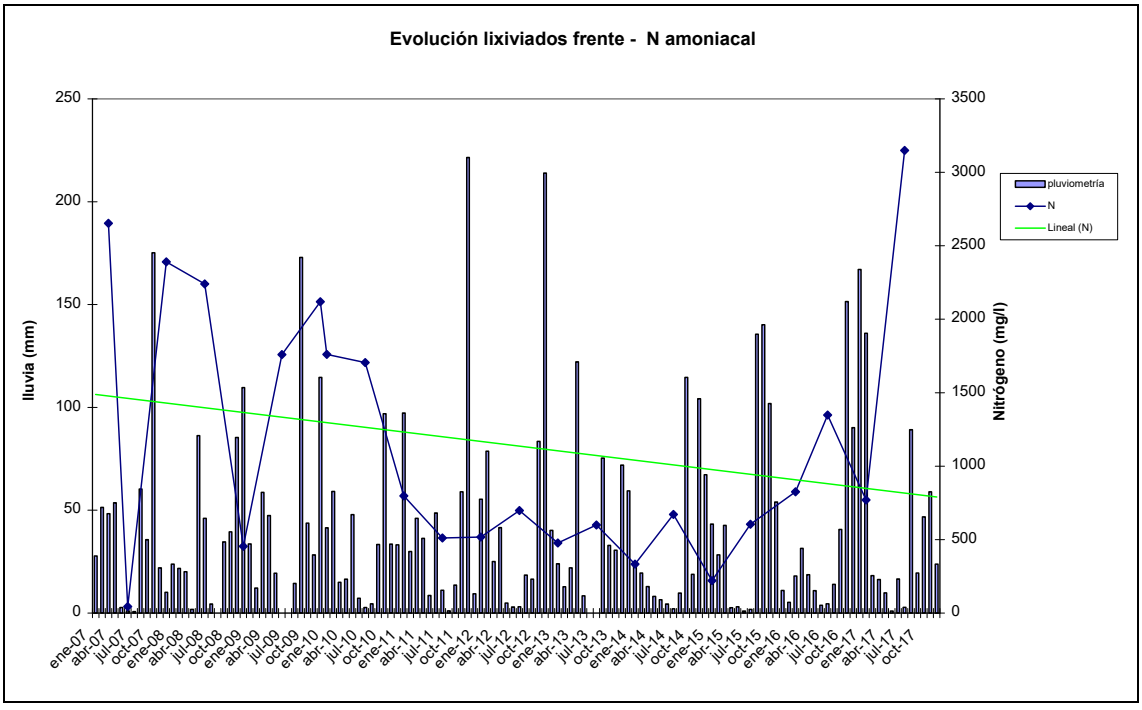
No se ha detectado nunca **cadmio.** No se detecta **mercurio, ni antimonio**. Tampoco aparece **plomo.** .El **selenio** aparece esporádicamente, y se ha hallado en 2017. **El aluminio,** en disminución desde 2010 y que desapareció en 2013, volvió a aparecer en 2015, y sigue aumentando ligeramente en 2017.

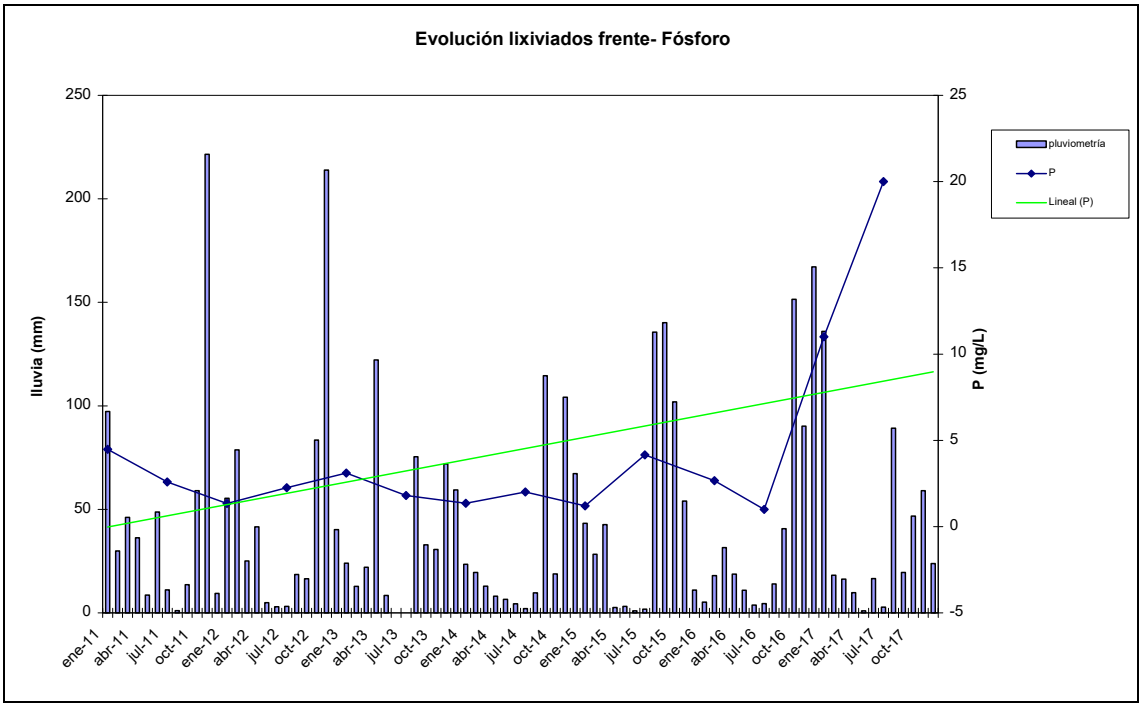

Evolución lixiviados frente- COT
lluvia (mm)
COT (mg/l)
pluviometría
COT
Lineal (COT)

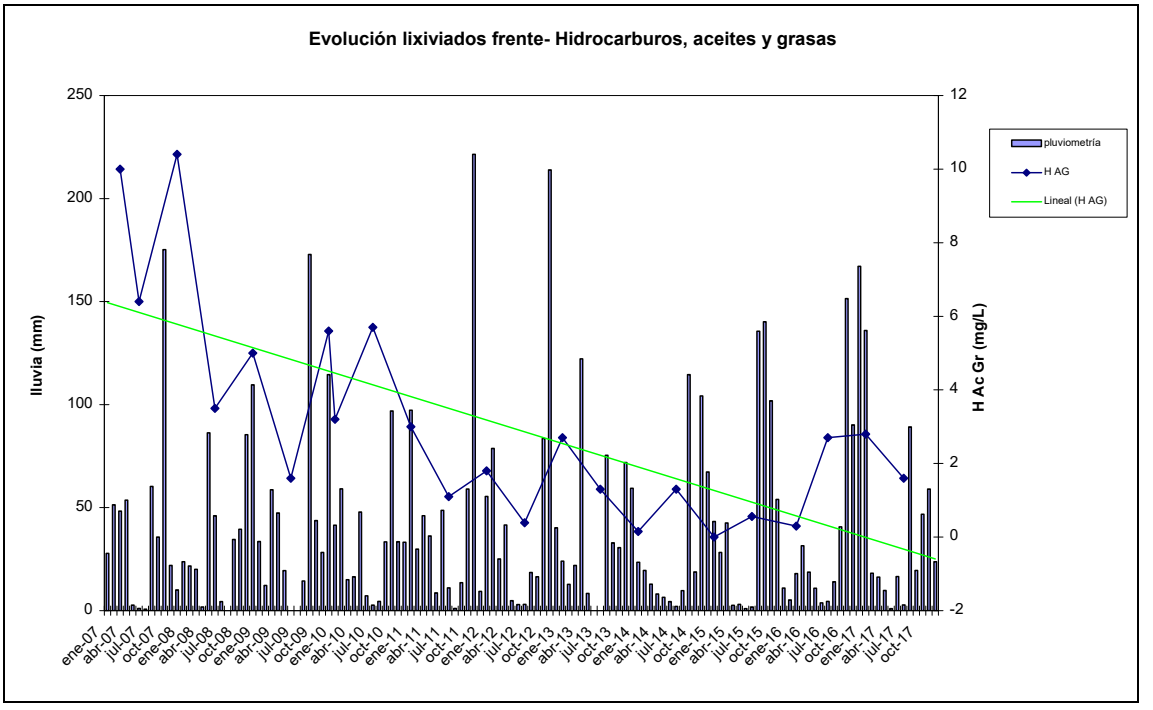

Evolución lixiviados frente- Conductividad
lluvia (mm)
CE(microS/cm)
pluviometría
CE
Lineal (CE)

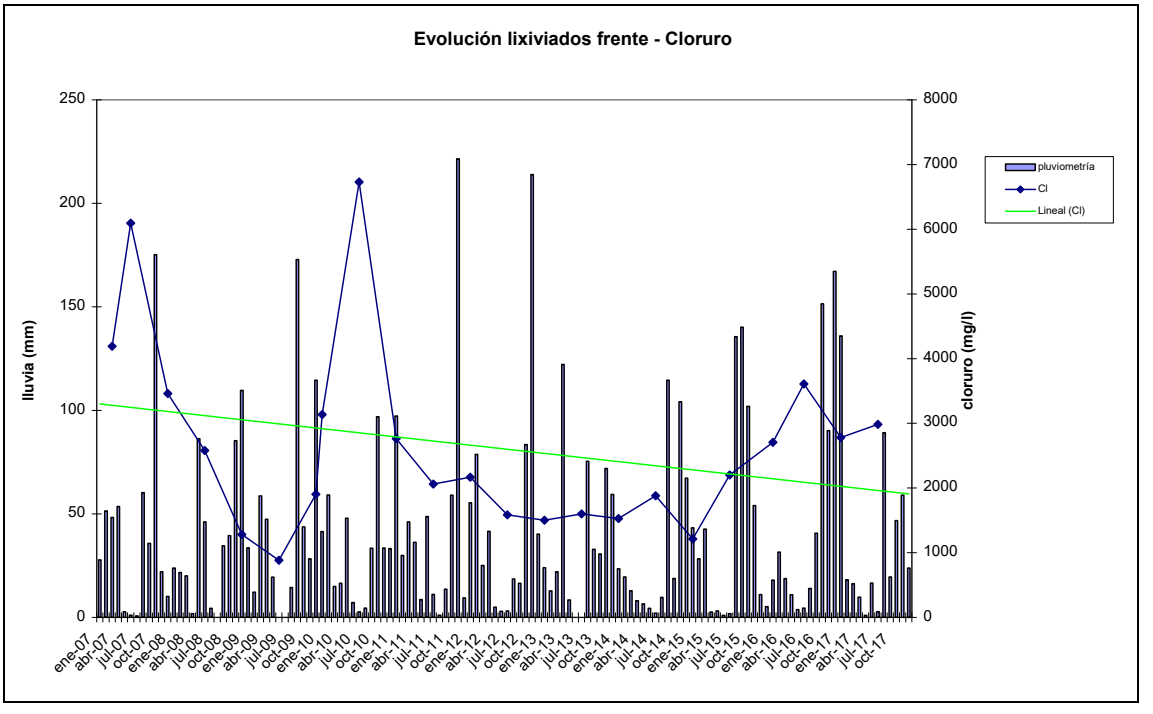

Evolución lixiviados frente-DBO
lluvia (mm)
DBO(mg O2/l)
pluviometría
DBO
Lineal (DBO)

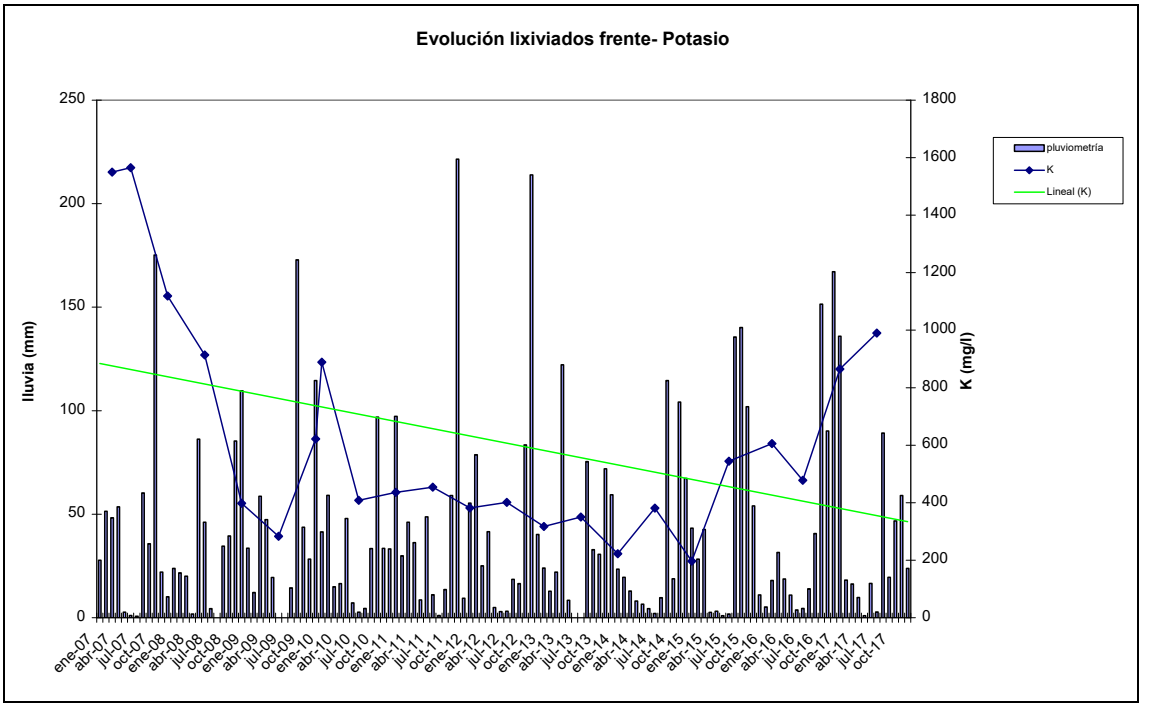

Evolución lixiviados frente - DQO
lluvia(mm)
DQO (mg O2/l)
pluviometría
DQO
Lineal (DQO)

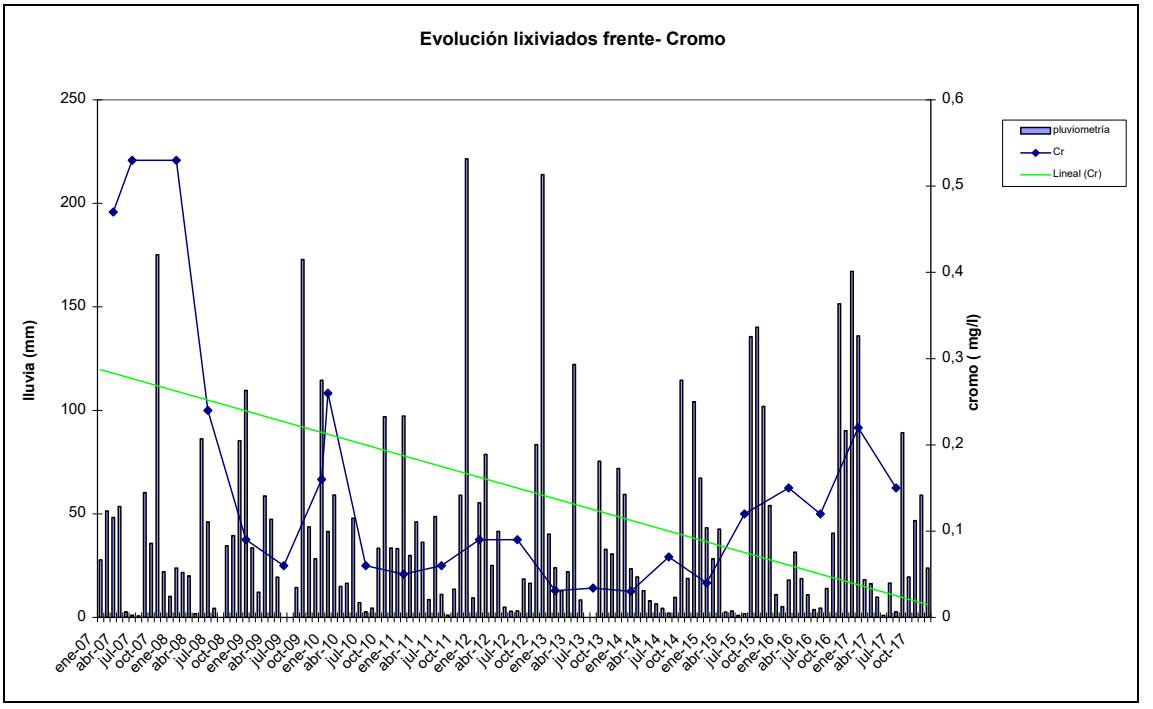

Evolución lixiviados frente - N amoniacal
lluvia (mm)
Nitrógeno (mg/l)
pluviometría
N
Lineal (N)
0
50
100
150
200
250
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17

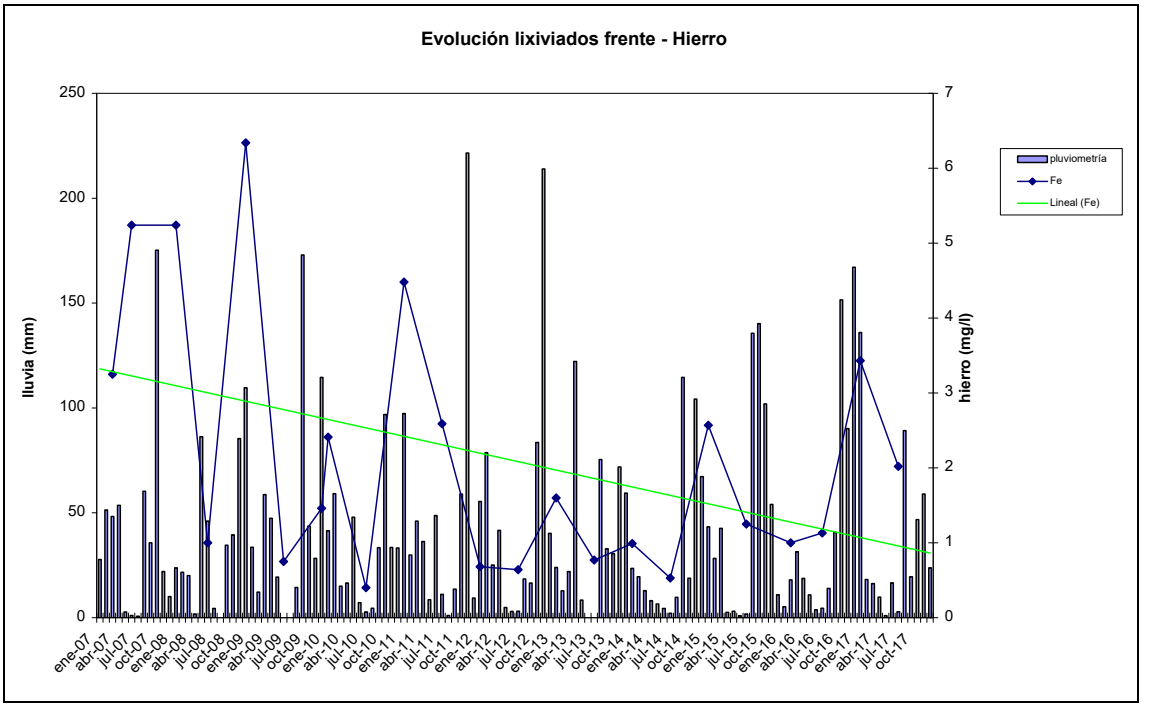

Evolución lixiviados frente- Fósforo
lluvia (mm)
P (mg/L)
pluviometría
P
Lineal (P)
0
50
100
150
200
250
-5
0
5
10
15
20
25
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17

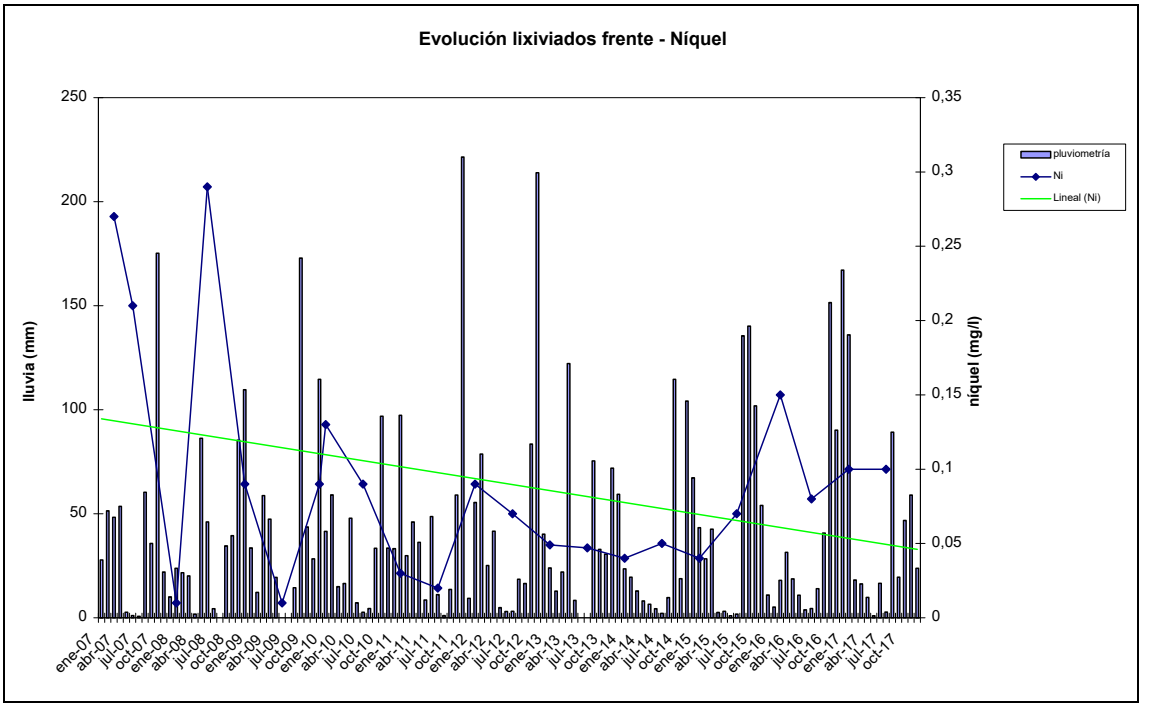

Evolución lixiviados frente- Hidrocarburos, aceites y grasas
lluvia (mm)
H Ac Gr (mg/L)
pluviometría
H AG
Lineal (H AG)


Evolución lixiviados frente - Cloruro
lluvia (mm)
cloruro (mg/l)
pluviometría
Cl
Lineal (Cl)


Evolución lixiviados frente- Potasio
lluvia (mm)
K (mg/l)
pluviometría
K
Lineal (K)


Evolución lixiviados frente- Cromo
lluvia (mm)
cromo (mg/l)
pluviometría
Cr
Lineal (Cr)


Evolución lixiviados frente - Hierro
lluvia (mm)
hierro (mg/l)
pluviometría
Fe
Lineal (Fe)


Evolución lixiviados frente - Níquel
lluvia (mm)
níquel (mg/l)
pluviometría
Ni
Lineal (Ni)

3.2.- Tratamiento de los lixiviados

En el vertedero de Ca Na Putxa se realiza la depuración de las aguas circulantes por el perímetro y de los lixiviados recogidos de forma controlada. El efluente, que se conduce a una balsa, se utiliza para riego de las instalaciones, pero se pretende infiltrar el sobrante cuando no es necesario, principalmente en los períodos lluviosos en que la balsa puede desbordar.

Sobre el permeado de la depuradora se han realizado análisis químicos, en 13 campañas : enero, febrero (2) marzo, abril (2) , mayo, junio, julio, septiembre, octubre , noviembre y diciembre. Los resultados se resumen en el cuadro adjunto. Las hojas de análisis con los resultados completos figuran en el anexo al presente informe.

La calidad química del permeado debe cumplir los requisitos de calidad determinados por la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears, y en cualquier caso, no debe ser de peor calidad química que la del agua subterránea. De los 17 parámetros establecidos por la Comissió cumple con todos, exceptuando el pH y los sulfuros, susceptibles de mejora.

En los análisis realizados por UTE GIREF se han determinado además 29 plaguicidas, 11 metales y otros 10 parámetros más.

Los valores de los parámetros físico - químicos analizados son semejantes o inferiores a los obtenidos para el agua subterránea local.

Los cloruros y sulfatos presentan valores muy bajos, muy inferiores a los límites establecidos.

Los 29 plaguicidas cumplen con las NCA recogidas en el anexo III del PHIB.

De los 17 metales y metaloides analizados, 10 cumplen incluso con lo determinado en el RD 140/2003. Del bario y el fósforo no disponemos de datos sobre su presencia en el agua subterránea de la zona (y que no figuran en el RD 140/2003), cumplen con las NCA del Anexo III PHIB. El cadmio y el cobre se hallan en concentración menor que el agua subterránea local. Del selenio y arsénico no se sabe, puesto que el límite de detección es más alto que las concentraciones halladas en el agua subterránea de la zona.

Lím AAI en mg/l			03/01/2017	03/02/2017	15/02/2017	10/03/2017	05/04/2017	07/04/2017	04/05/2017	09/06/2017	05/07/2017	06/09/2017	06/10/2017	03/11/2017	05/12/2017
	PARAMETROS QUIMICO-FISICOS	**Und**													
<1	AOX	mg/l	0,03	0,03	<0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	<0,03	<0,03
10-15	Carbono orgánico total	mg/l	2,2	0,8	<0,5	2,7	<0,5	1,1	1,3	3,1	2,2	4	3,2	3,2	2,2
	Conductividad a 20ºC	µS	30	497	294	561	189	95	57	75	139	93	103	71	49
25	Demanda Bioquímica de Oxigeno	mgO2/l	<5	<5	7	<2	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
125	Demanda Química de Oxígeno	mgO2/l	<10	<10	<10	<10	<10	16	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10
	Dureza	ºF	<1,3	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7
	Calcio	mg/l	<2	<1	<1	<1	<1	2,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Magnesio	mg/l	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
0,15	Fenoles	µg/l	190	<10	<10	<10	<10	<10	<10	343	262	611	<10	98	213
1,5	Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	mg/l	<0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
10-25	Nitrógeno total	mg/l	4,6	2,5	2,5	6,1	7,9	8,3	7,6	10,6	18,3	12,4	14,4	8,7	6,3
7-8	pH	U. pH	7,6	9,7	9,1	9,1	8,3	7,6	7,9	7,9	8,1	8	8	7,8	7,6
0,6	Sulfuros	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,28
35	Sólidos en Suspensión	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	ANIONES														
300	Cloruros	mg/l	1,3	30,3	3,8	11,7	4,5	13	1,3	1,6	1,9	<1	1,1	<1	<1
	METALES														
0,2	Cadmio	µg/l	<0,02	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
0,5	Cobre	µg/l	<0,02	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
0,5	Cromo	µg/l	<0,02	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
0,05	Mercurio	µg/l	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
0,5	Níquel	µg/l	<0,02	3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
0,5	Plomo	µg/l	<0,02	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2

4.- EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Respecto a los resultados de los análisis químicos, es importante resaltar que se han practicado sobre muestras de agua del acuífero, y para observar la evolución de su calidad es necesario compararlos con los resultados de análisis existentes y los que se vayan realizando en el futuro. Ello implica que las comparaciones deben hacerse en los términos habituales para las aguas subterráneas, que suelen ser los expresados en el decreto 140/2003 y en su defecto, los que figuran en el RTS (RD 1138/1990). Los límites de concentración que figuran en dicha normativa no significan en nuestro caso un objetivo de calidad a cumplir, sino un medio de poder comparar los resultados que es el habitual en las aguas subterráneas. No obstante, muchos de los parámetros analizados se hallan dentro de esos límites.

4.1- Calidad del agua muestreada en 2017

En los tres piezómetros y en el pozo P2, se han realizado campañas de muestreo de agua en marzo, junio, septiembre y diciembre de 2017, habiéndose practicado análisis exhaustivos de 54 parámetros, cuyos resultados figuran en las tablas adjuntas.

			S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2
	Unidades	Límites según RD140/2003	10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017	10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017
PARAMETROS QUIMICO-FISICOS										
Amonio	mg/l	0,5mg/l	115,00	138,80	129,20	142,50	1,60	1,00	<0,5	1,20
Carbono orgánico total	mg/L	Sin cambios anómalos	131,0	126,1	64,7	75	1	1,4	6	1,4
Cianuros totales	mg/L	50 µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Conductividad a 20ºC	µS/cm	2500 µS/cm	9680	9560	9120	8920	16480	15920	14320	15060
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mgO2/l	Ver nota	150	15	<15	<15	<25	<20	<20	<20
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/L	Ver nota	333	333	309	234	<50	<40	<50	<40
Fenoles	mg/L		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	mg/L		<0,5	<0,5	2,9	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,97
Nitrogeno amoniacal	mgN/L		80,5	108	100,5	110,8	1,2	0,8	<0,4	0,0
pH	U. pH	6,5 a 9,5	7,3	7,5	7,3	7,2	7,2	7,1	7,1	7,1
Sulfuros	mg/L		<0,05	0,13	0,09	<0,05	<0,05	1	<0,05	<0,05
Toxicidad	U.T.		<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
CATIONES MAYORITARIOS										
Potasio	mg/L		146,2	98,3	118,9	123,8	52	40,7	41,7	48,8
ANIONES										
Bicarbonatos	mg/l		1460,4	1442,9	1401	1337,3	338,2	344,5	342,8	327,1
Carbonatos	mg/L		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cloruros	mg/L	250	2836	2671	2732	2987	6070	5700	5615	6280
Fluoruros	µg/L	1,5 mg/l(1500µg/l)	389	333	373	293	416	256	411	312
Nitratos	mg/L	50	<5	<5	<5	<2,5	<5	<5	<2,5	2,5
Sulfatos	mg/L	250	<3	81	113	130,5	651	675	675	678
METALES										
Aluminio	µg/L	200 µg/L	30,8	32,3	12,2	9,2	180,6	12,6	7,8	3,9
Antimonio	µg/L	5 µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Arsénico	µg/L	10 µg/L	3,0	2,8	2,0	2,1	<1	<1	<1	<1
Cadmio	µg/L	5 µg/L	0,028	<0,02	<0,02	0,073	<0,020	<0,02	<0,02	0,046
Cobre	µg/L	2 µg/l	12,2	12,7	3,8	4,7	1,4	<1	<1	<1
Cromo	µg/L	50 µg/L	15,2	16,7	12,6	0,5	3,0	<1	<1	<1
Hierro	µg/L	200 µg/L	714,6	2700	60,9	619,8	182,1	79,4	<20	40,7
Mercurio	µg/L	1 µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Manganeso	µg/l	50 µg/l	59,9	42,1	33,4	80,9	23,2	3,3	10,2	8,2
Níquel	µg/L	20 µg/L	63	62,9	54,1	105,6	7,5	6,4	8,0	6,8
Plomo	µg/L	25 µg/L	3,9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinc	µg/L		3449	8660	6722,2	7328,6	35,5	13,8	30,7	36,4
Selenio	ug/l		1	<0,5	0,8	<0,5	1,3	0,0	0,0	2

			S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2
			10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017	10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017
ORGANICOS VOLATILES										
1,1,1 Tricloroetano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Tricloroetano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dicloroetano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dicloroeteno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 Diclorobenceno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dicloroetano	µg/L	3 µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dicloropropano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3-Diclorobenceno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4-Diclorobenceno	µg/L		1,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
cis 1,3 Dicloropropeno	µg/L		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Clorobenceno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Diclorometano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetracloroeteno	µg/L	Ver Nota	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetracloruro de carbono	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans 1,2 Dicloroeteno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,3-Dicloropropeno	µg/L		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tricloroeteno	µg/L	Ver Nota	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
TRIHALOMETANOS			<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Bromodiclorometano	µg/L	Ver Nota	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Bromoformo	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cloroformo	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dibromoclorometano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

			S3	S3	S3	S3	P2	P2	P2	P2
	Unidades	Lim RD140/2003	10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017	10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017
PARAMETROS QUIMICO-FISICOS										
Amonio	mg/l	0,5mg/l	71,40	96,60	96,40	89,90	131,00	314,90	145,20	346,80
Carbono orgánico total	mg/L	Sin cambios anómalos	62,1	70,7	50,9	49,6	83,4	195,7	140,5	151
Cianuros totales	mg/L	50 µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Conductividad a 20ºC	µS/cm	2500 µS/cm	7740	11510	10830	11470	4140	7720	6860	8040
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mgO2/L	Ver nota	16	21	<15	<15	90	80	22	150
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/L	Ver nota	87	174	201	183	272	610	502	495
Fenoles	mg/L		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,12
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	mg/L		<0,5	2,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,82	1,2
Nitrogeno amoniacal	mgN/L		55,5	75,2	75	69,9	101,9	245	112,9	269,7
pH	U. pH	6,5 a 9,5	7	7,1	6,9	6,9	7,3	7,4	7,3	7,4
Sulfuros	mg/L		<0,05	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,5	0,68	0,96
Toxicidad	U.T.		<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
CATIONES MAYORITARIOS										
Potasio	mg/L		121,6	132,9	157	172,6	129,8	220	206,2	247,5
ANIONES										
Bicarbonatos	mg/L		818,7	1126,5	935,7	1010,4	1391,9	2563,2	2043,5	2464,9
Carbonatos	mg/L		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cloruros	mg/L	250	2340	3265	3421	3990	690	1406	1337	1818,5
Fluoruros	µg/L	1,5 mg/l(1500ug/l)	269	304	290	213	283	320	357	294
Nitratos	mg/L	50	11	<5	<5	3	<5	<5	<5	<2,5
Sulfatos	mg/L	250	480	590	557	553	216	176	210	213,5
METALES										
Aluminio	µg/L	200 µg/L	8,8	5	3,5	3,7	46,9	103	73,2	36
Antimonio	µg/L	5 µg/L	<1	<1	1,3	<1	<1	1,9	1,4	1,1
Arsénico	µg/L	10 µg/L	4,5	3,5	1,4	1,5	6,6	52,3	42,9	54,3
Cadmio	µg/L	5 µg/L	<0,020	<0,02	<0,02	0,185	0,07	0,074	0,051	0,416
Cobre	µg/L	2 µg/L	8,8	7,6	29,2	9	5,1	27,4	4,6	67,1
Cromo	µg/L	50 µg/L	8,5	12,9	5,1	5,2	26,1	80,5	54,3	76,1
Hierro	µg/L	200 µg/L	1186,6	1340	40,4	477	2106	509	363,4	416,8
Mercurio	µg/L	1 µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Manganeso	µg/L	50 µg/L	782,3	780	773,9	1943,6	253,5	241,9	196	173,4
Níquel	µg/L	20 µg/L	145	126,6	107,4	163,6	43	509,4	60,3	68,6
Plomo	µg/L	25 µg/L	<1	<1	<1	<1	1,4	<1	<1	4,5
Zinc	µg/L		58,9	17,5	90	57,7	113,4	85,1	52,5	842,6
Selenio	ug/l		1,3	1,2	0,8	<0,5	<0,5	1,4	1	<0,5

			S3	S3	S3	S3	P2	P2	P2	P2
			10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017	10. mar. 2017	9. jun. 2017	6. sep. 2017	18. dic. 2017
ORGANICOS VOLATILES										
1,1,1-Tricloroetano	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,1,2-Tricloroetano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,1-Dicloroetano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,1-Dicloroeteno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,2-Diclorobenceno	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,2 Dicloroetano	µg/L	3 µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,2-Dicloropropano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,3-Diclorobenceno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
1,4-Diclorobenceno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
cis-1,3-Dicloropropeno	µg/l		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<1
Clorobenceno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
Diclorometano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
Tetracloroeteno	µg/L	Ver Nota	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
Tetracloruro de carbon	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
trans 1,2 Dicloroeteno	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
trans-1,3-Dicloropropen	µg/L		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<1
Tricloroeteno	µg/L	Ver Nota	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
TRIHALOMETANOS			<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<2	<2
Bromodiclorometano	µg/l	Ver Nota	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
Bromoformo	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	1,1	<0,5	<0,5	<2,5	<5
Cloroformo	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5
Dibromoclorometano	µg/L		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	<5

4.2.- Evolución de la calidad del agua 2006 -2017

4.2.1.- Piezómetro S1

En las muestras obtenidas del **piezómetro S1,** la tendencia interanual observada para los **parámetros indicadores de contaminación orgánica,** (DBO, DQO, N amoniacal y amonio), es de bajada. El N tras el desplome de 2016 recupera los valores habituales. El presente año 2017 no se ha producido ningún pico de importancia, a diferencia de 2016.

Los parámetros relacionados con la intrusión marina: la **conductividad eléctrica,** después del pico de 2015, presenta ligera tendencia a bajar **y los cloruros** a la estabilidad**. Los sulfatos** tras el pico totalmente anómalo de 2015 vuelven a sus valores habituales, pero la tendencia es a subir.

Los **hidrocarburos, aceites y grasas,** han mostrado una tendencia sostenida de bajada a lo largo de los siete años muestreados, y en los últimos cinco se mantienen prácticamente estables; de hecho apenas se detectan ya.

El **potasio** muestra tendencia interanual estable, tras el pico de noviembre 2015, muestra claramente bajada.

Respecto a los **metales pesados,** la tendencia es de bajada en el **arsénico, cromo y aluminio** y de subida en **hierro, níquel, manganeso, zinc y cobre.**

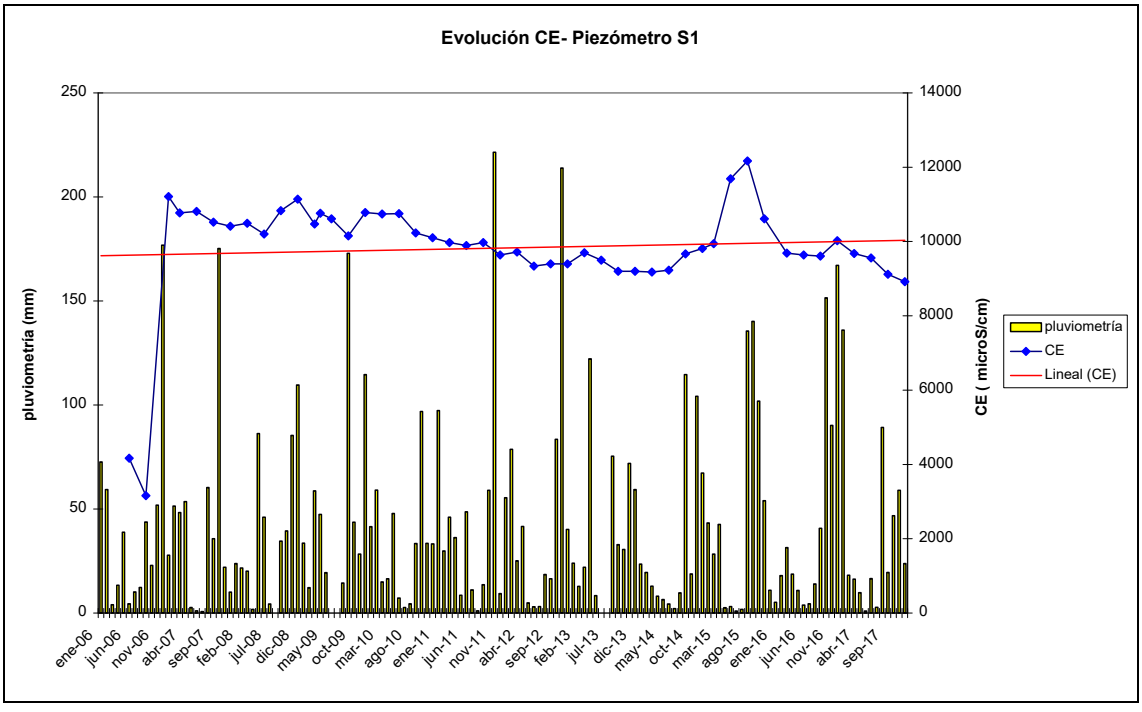
El **manganeso y el níquel** muestran tendencia interanual a subir, pero desde sus máximos absolutos en junio 2015 han bajado. El **hierro** tiende a la estabilidad. Lo mismo ocurre con el **zinc**, desde su máximo absoluto en marzo de 2016. El **cromo y** el **arsénico,** bajando**,** tienden a la estabilidad. El **aluminio**, baja. El **cobre** experimenta una fuerte bajada desde el pico de diciembre.

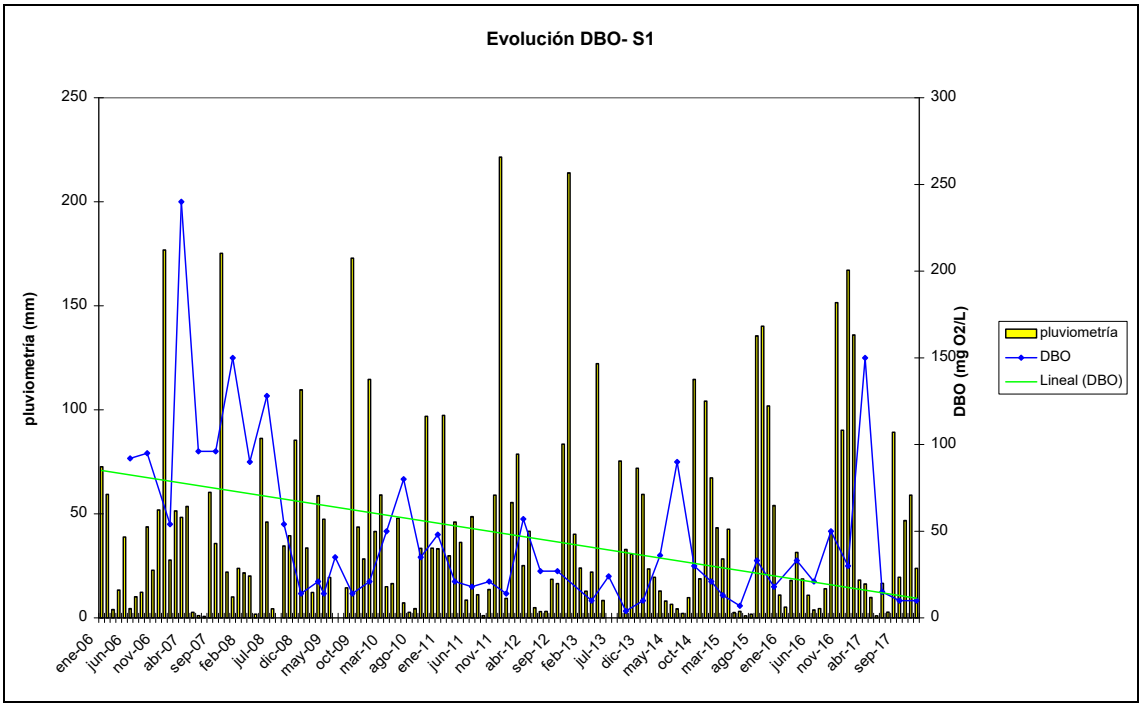
De los demás parámetros analizados, no se detectan los **cianuros, fenoles ni sulfuros.** Los **fluoruros** y **nitratos** presentan sus valores habituales , por debajo del límite 140 /2003.

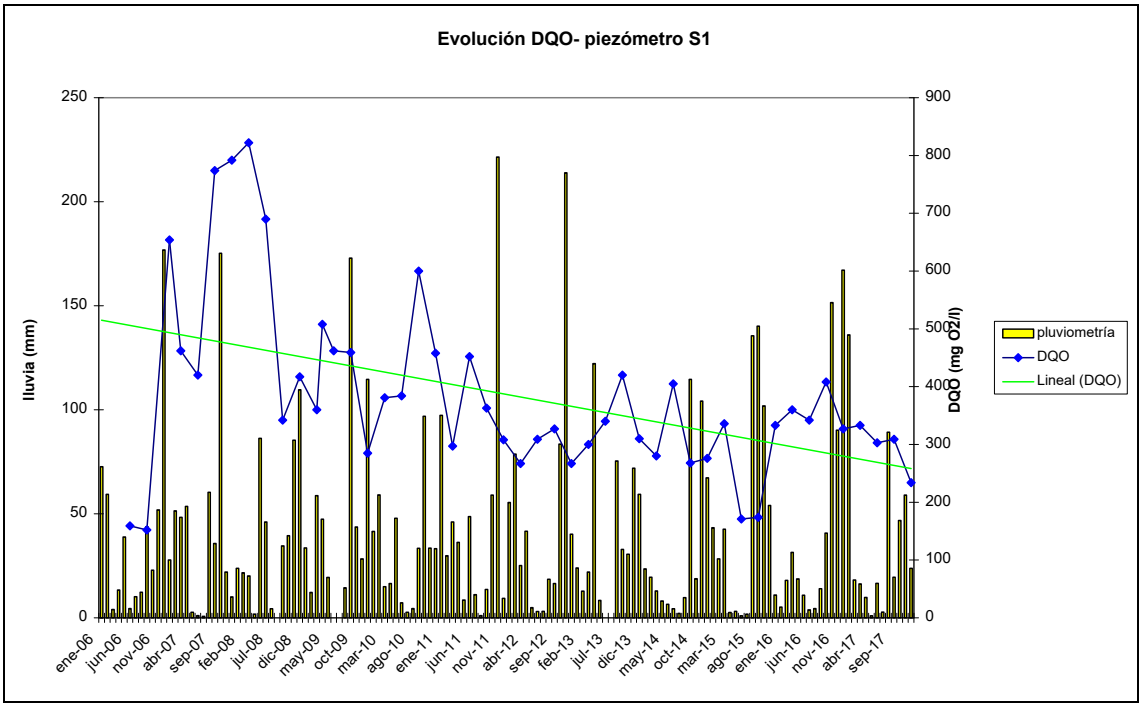
De los metales pesados con menor presencia: el **mercurio** no ha aparecido nunca; el **antimonio** no se detecta**; cadmio y selenio** se detectan en dos campañas, por debajo del límite.

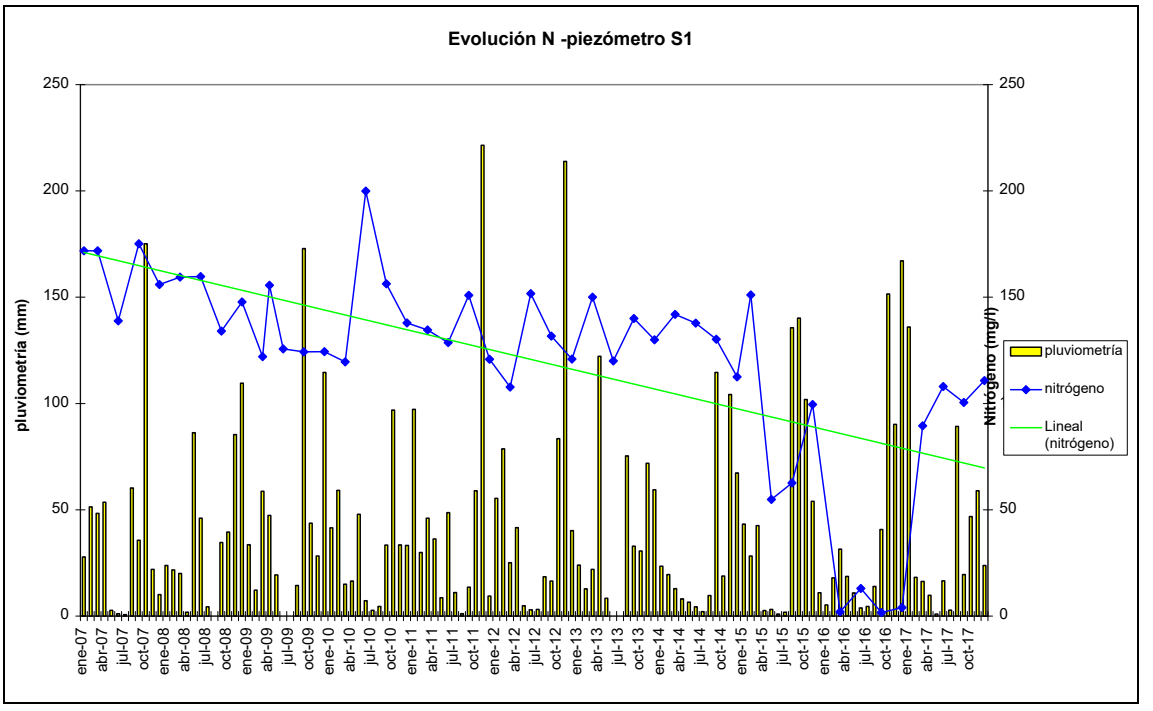
Compuestos orgánicos volátiles: prácticamente desaparecidos, únicamente se detecta 1,4 –Diclorobenceno en marzo. No hay presencia de **Trihalometanos.**

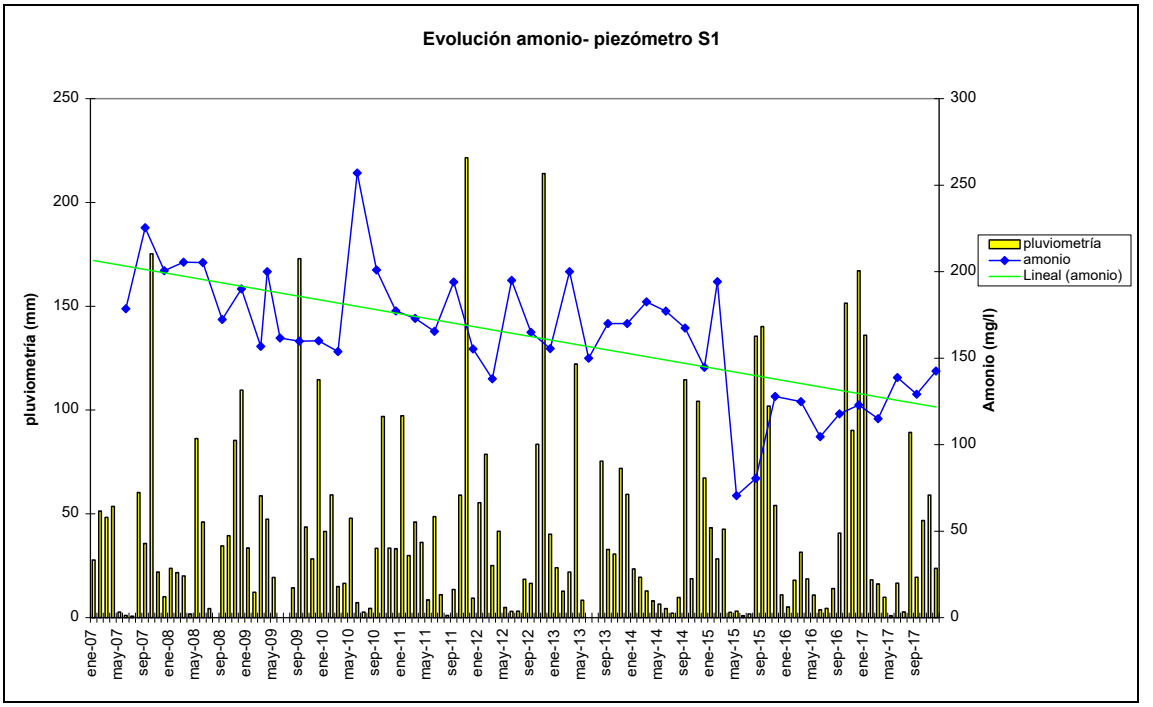
A continuación se muestran gráficos de evolución de los parámetros más representativos junto con la pluviometría, en los que se pueden observar las tendencias descritas:

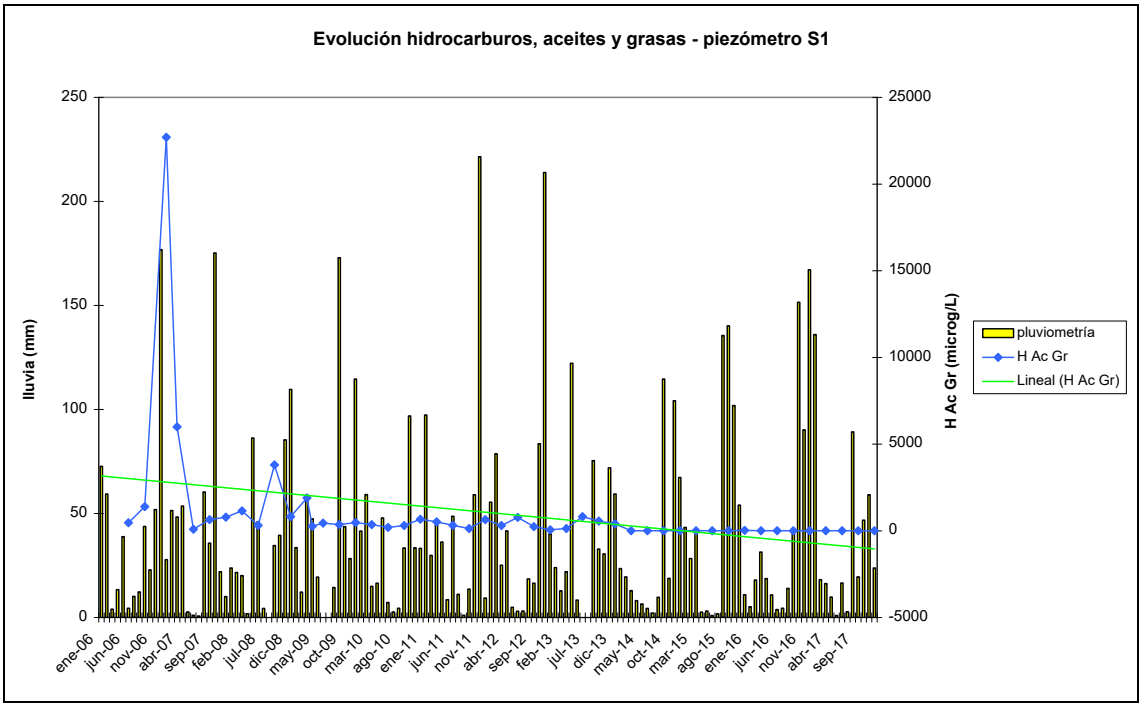


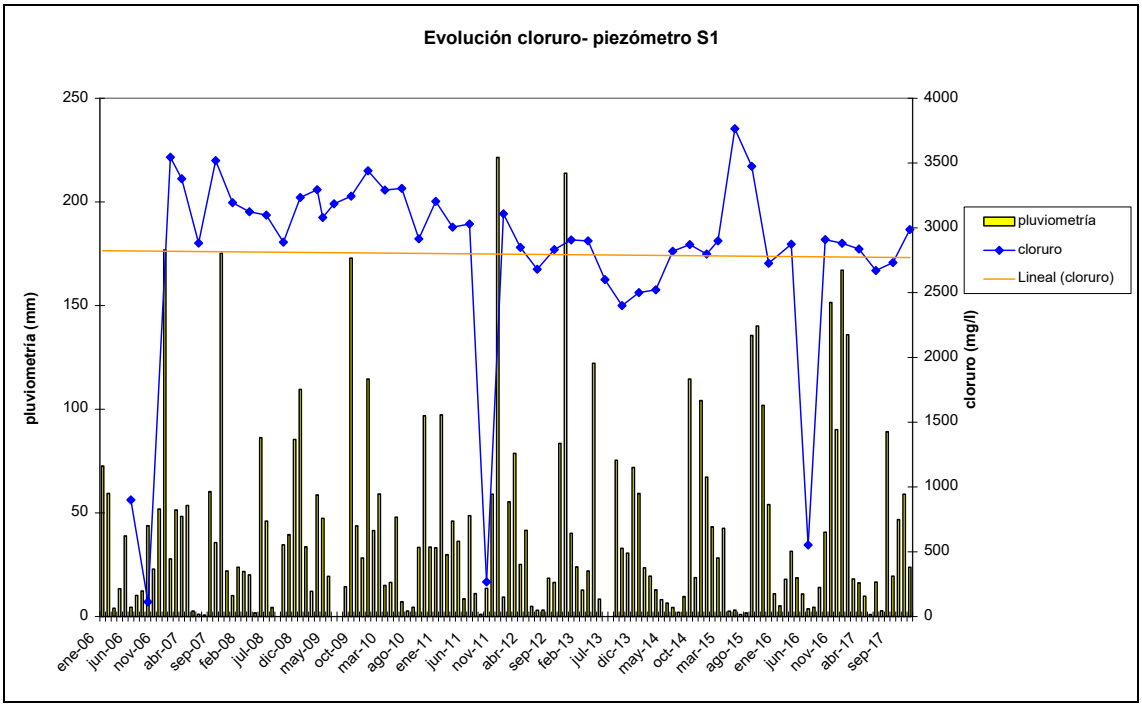

Evolución DBO- S1
pluviometría (mm)
DBO (mg O2/L)
pluviometría
DBO
Lineal (DBO)
0
50
100
150
200
250
300
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

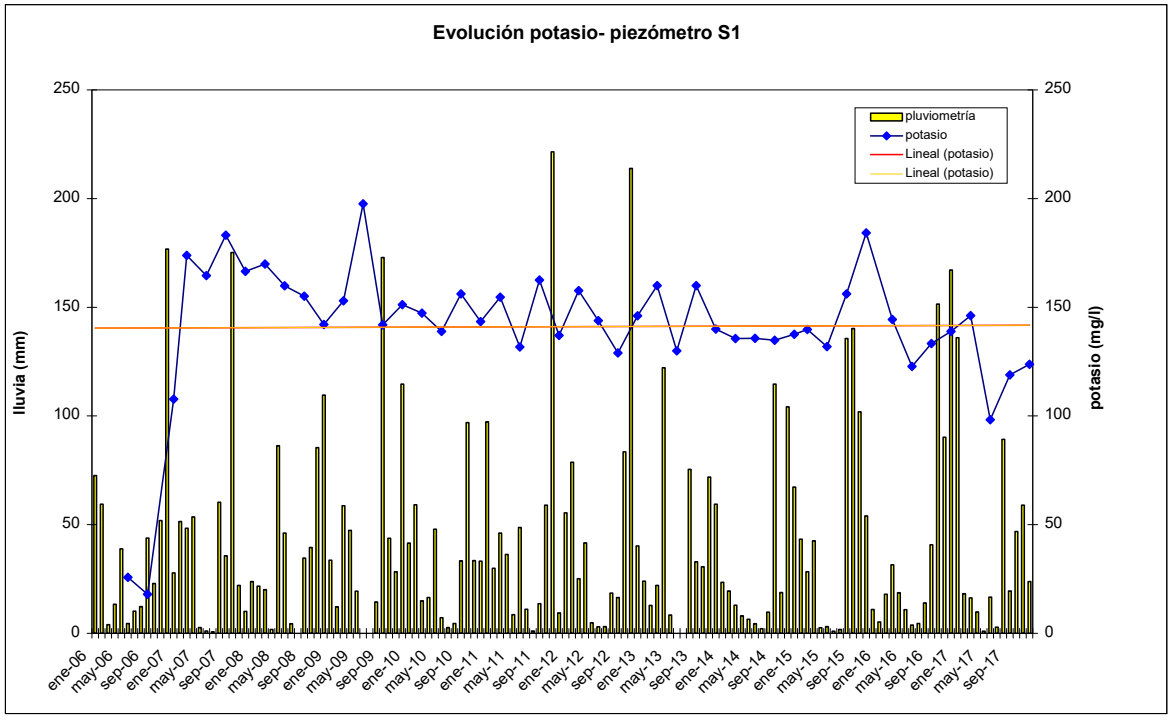

Evolución DQO- piezómetro S1
lluvia (mm)
DQO (mg O2/l)
pluviometría
DQO
Lineal (DQO)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

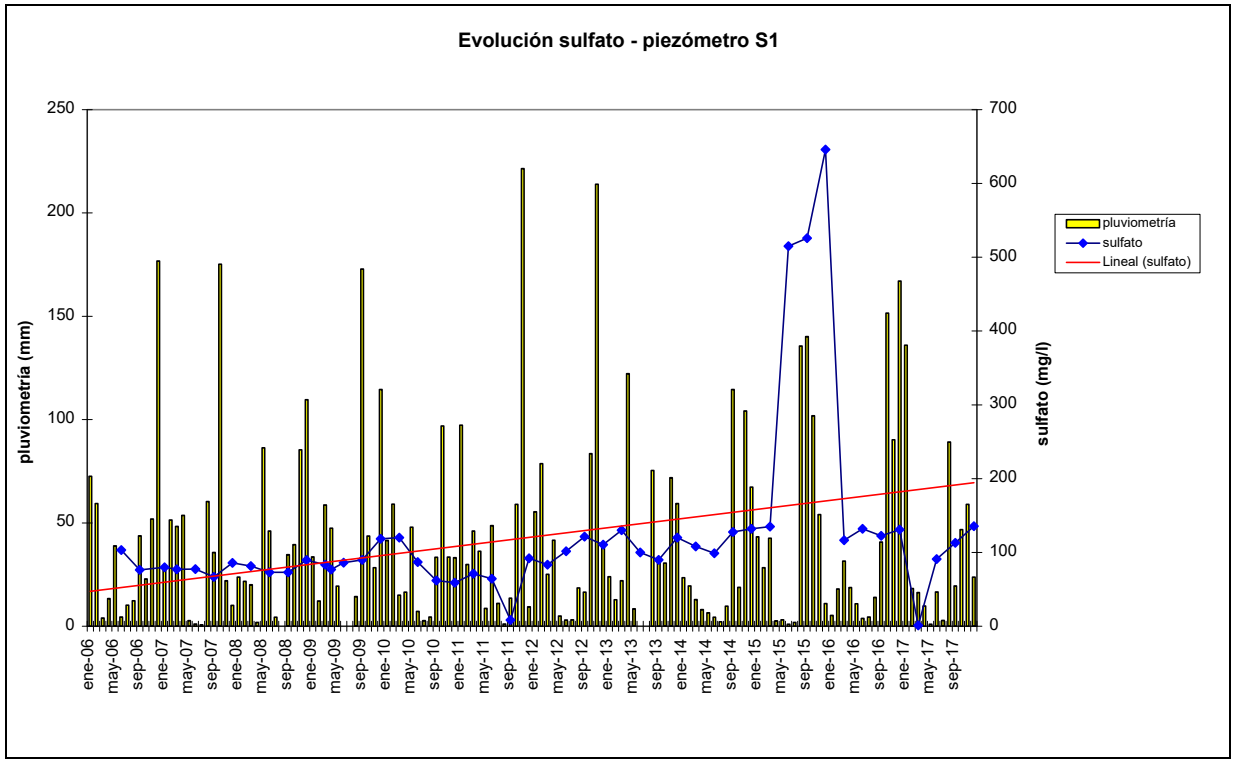

Evolución N -piezómetro S1
pluviometría (mm)
Nitrógeno (mg/l)
pluviometría
nitrógeno
Lineal (nitrógeno)

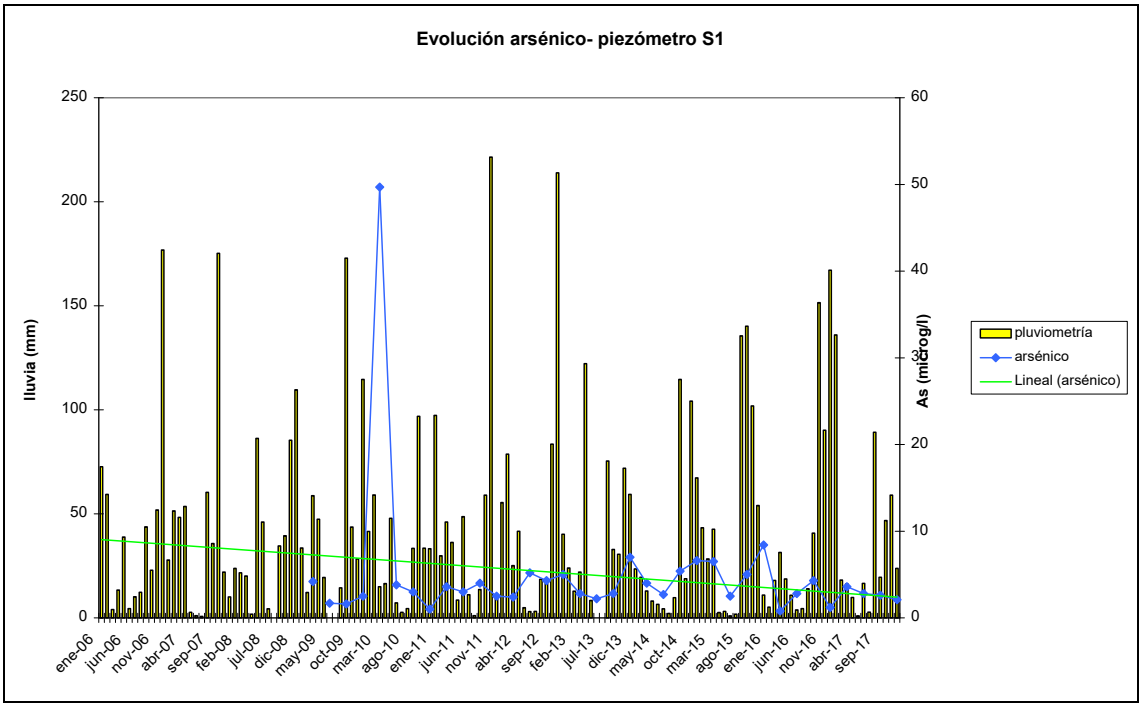

Evolución amonio- piezómetro S1
pluviometría (mm)
Amonio (mg/l)
pluviometría
amonio
Lineal (amonio)

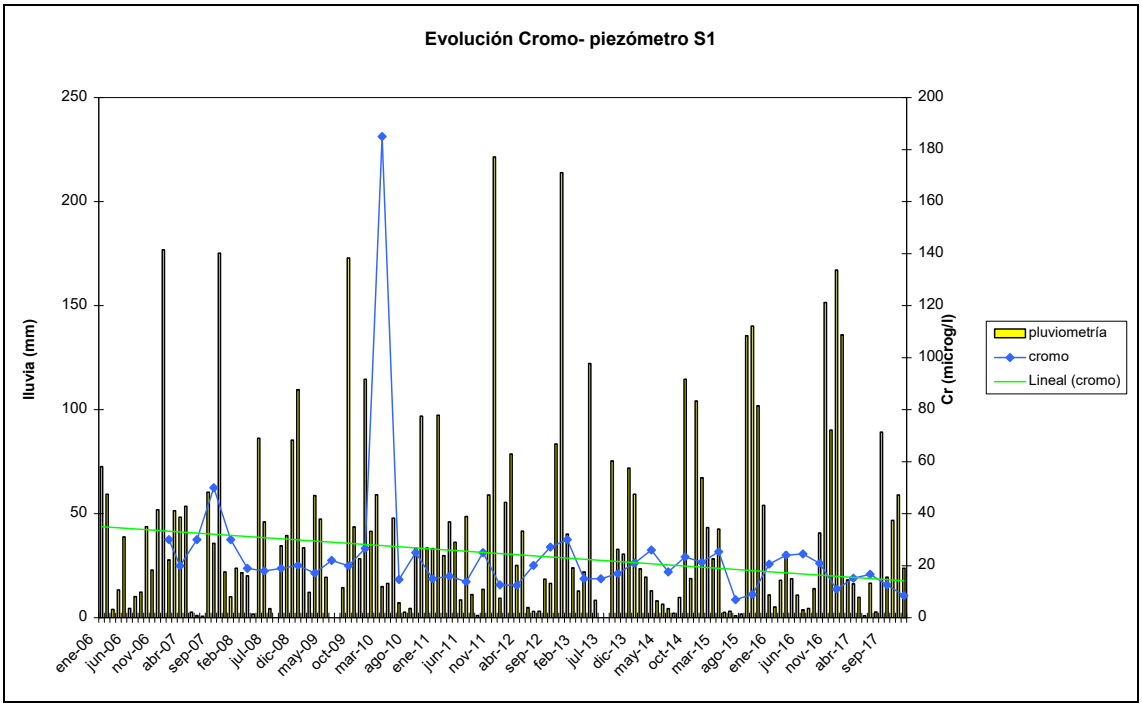

Evolución hidrocarburos, aceites y grasas - piezómetro S1
lluvia (mm)
H Ac Gr (microg/L)
pluviometría
H Ac Gr
Lineal (H Ac Gr)
250
200
150
100
50
0
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

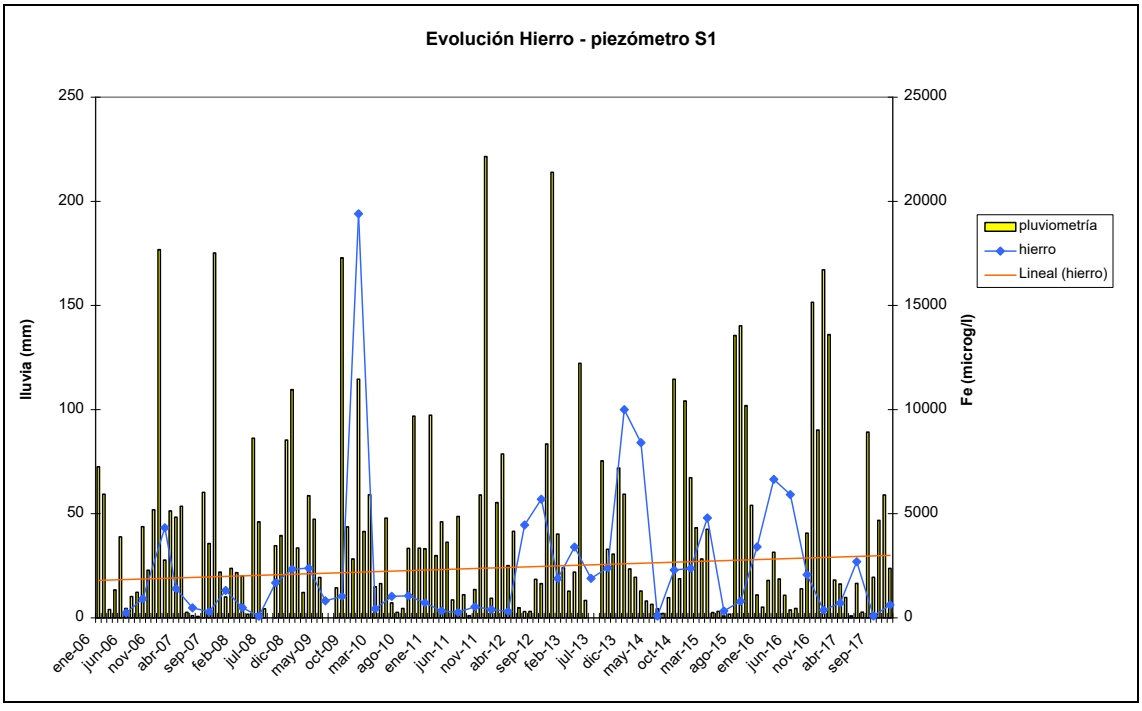

Evolución cloruro- piezómetro S1
pluviometría (mm)
cloruro (mg/l)
pluviometría
cloruro
Lineal (cloruro)
250
200
150
100
50
0
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

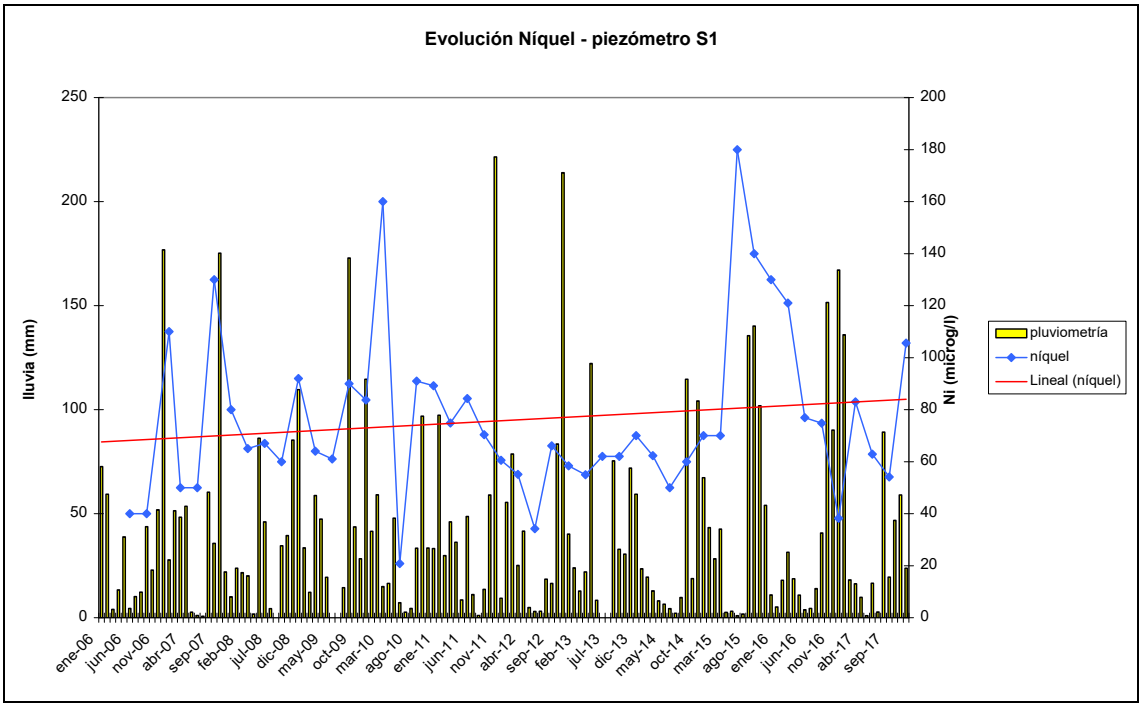

Evolución potasio- piezómetro S1
lluvia (mm)
potasio (mg/l)
pluviometría
potasio
Lineal (potasio)
Lineal (potasio)
0
50
100
150
200
250
ene-06
may-06
sep-06
ene-07
may-07
sep-07
ene-08
may-08
sep-08
ene-09
may-09
sep-09
ene-10
may-10
sep-10
ene-11
may-11
sep-11
ene-12
may-12
sep-12
ene-13
may-13
sep-13
ene-14
may-14
sep-14
ene-15
may-15
sep-15
ene-16
may-16
sep-16
ene-17
may-17
sep-17

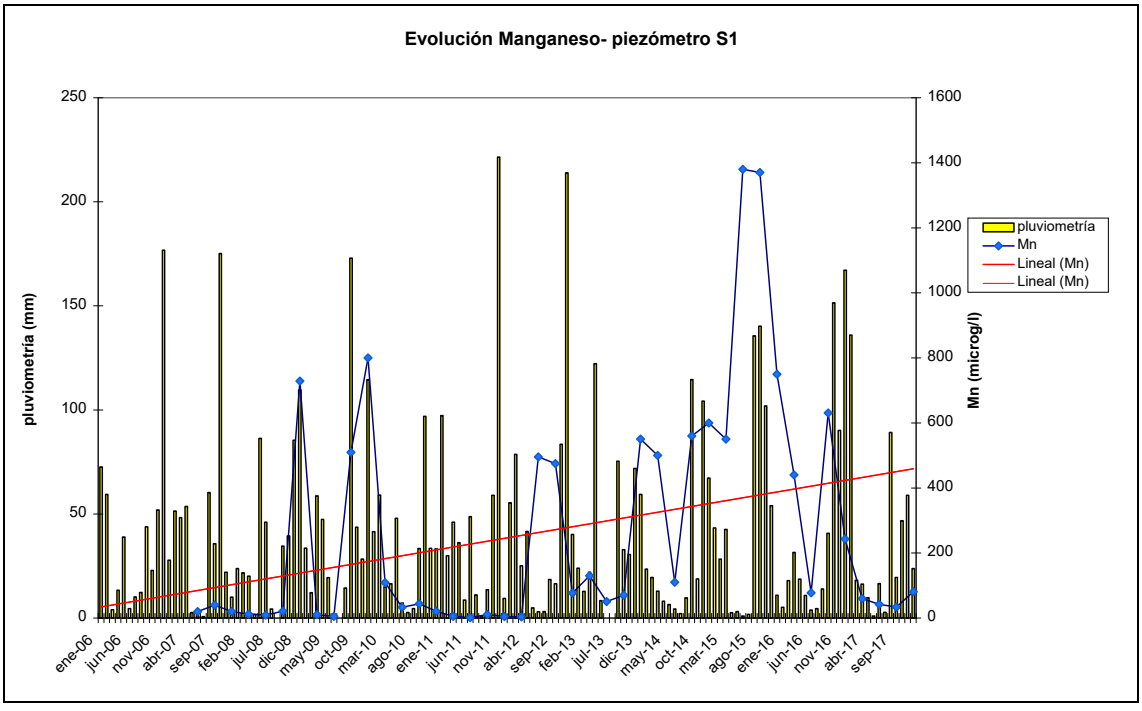

Evolución sulfato - piezómetro S1
pluviometría (mm)
sulfato (mg/l)
pluviometría
sulfato
Lineal (sulfato)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
700
ene-06
may-06
sep-06
ene-07
may-07
sep-07
ene-08
may-08
sep-08
ene-09
may-09
sep-09
ene-10
may-10
sep-10
ene-11
may-11
sep-11
ene-12
may-12
sep-12
ene-13
may-13
sep-13
ene-14
may-14
sep-14
ene-15
may-15
sep-15
ene-16
may-16
sep-16
ene-17
may-17
sep-17

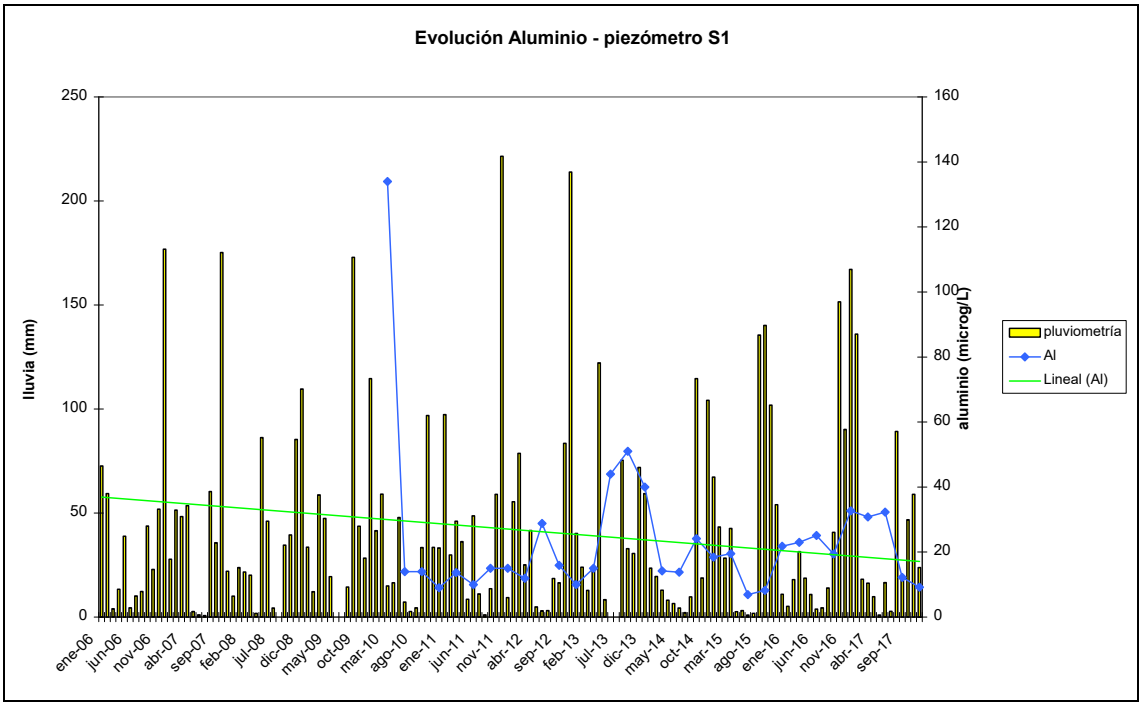

Evolución arsénico- piezómetro S1
Iluvia (mm)
As (microg/l)
pluviometría
arsénico
Lineal (arsénico)
0
50
100
150
200
250
0
10
20
30
40
50
60
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

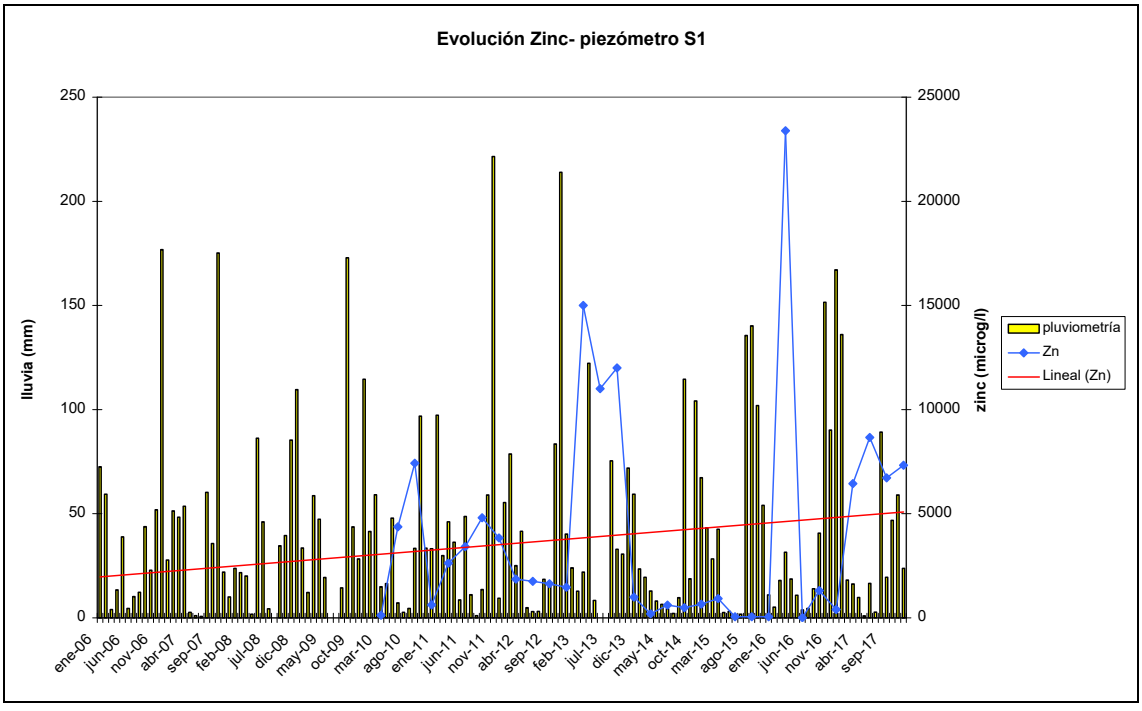

Evolución Cromo- piezómetro S1
Iluvia (mm)
Cr (microg/l)
pluviometría
cromo
Lineal (cromo)
0
50
100
150
200
250
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

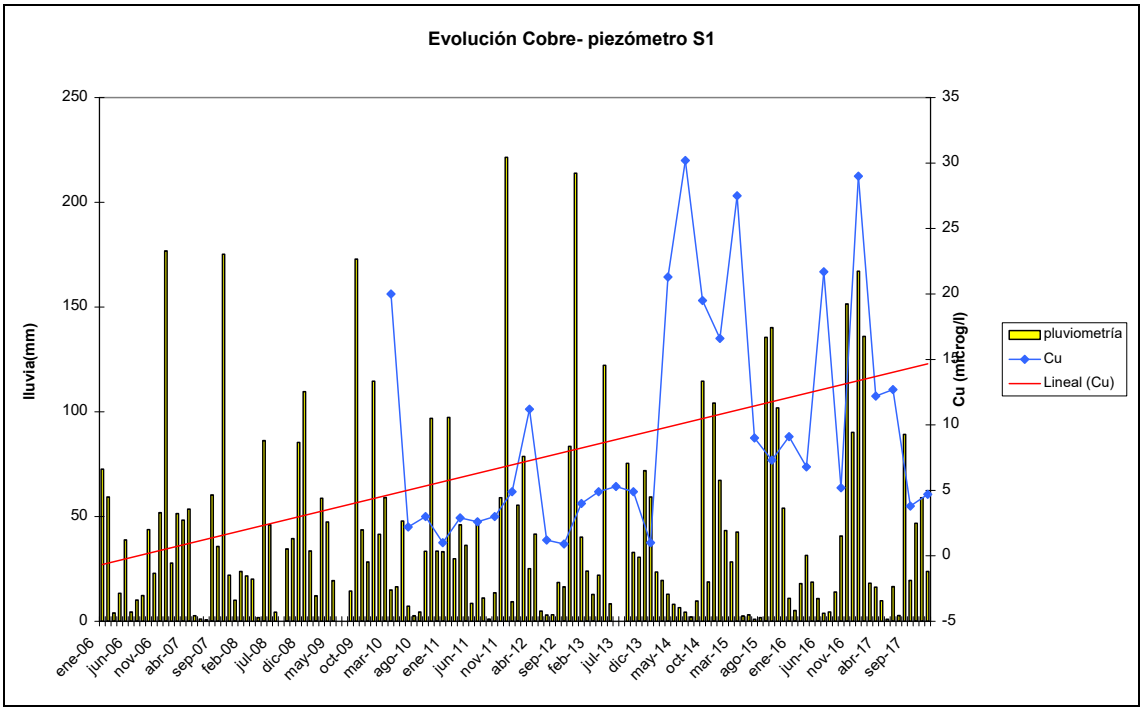

Evolución Hierro - piezómetro S1
lluvia (mm)
Fe (microg/l)
pluviometría
hierro
Lineal (hierro)
0
50
100
150
200
250
0
5000
10000
15000
20000
25000
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución Níquel - piezómetro S1
lluvia (mm)
Ni (microg/l)
pluviometría
níquel
Lineal (níquel)
0
50
100
150
200
250
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución Manganeso- piezómetro S1
pluviometría (mm)
Mn (microg/l)
pluviometría
Mn
Lineal (Mn)
Lineal (Mn)
250
200
150
100
50
0
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución Aluminio - piezómetro S1
lluvia (mm)
aluminio (microg/L)
pluviometría
Al
Lineal (Al)
250
200
150
100
50
0
160
140
120
100
80
60
40
20
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución Zinc- piezómetro S1
lluvia (mm)
zinc (microg/l)
pluviometría
Zn
Lineal (Zn)
250
200
150
100
50
0
25000
20000
15000
10000
5000
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución Cobre- piezómetro S1
lluvia(mm)
Cu (microg/l)
pluviometría
Cu
Lineal (Cu)
250
200
150
100
50
0
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

4.2.2.-Piezómetro S2

En el piezómetro S2, los **parámetros fisico-químicos,** muestran una clara tendencia a bajar excepto la CE y el amonio. A pesar de la tendencia interanual descendente, el **nitrógeno** sube en 2017. La **conductividad** va subiendo, tendencia que puede achacarse a un avance de la intrusión marina en el acuífero (este piezómetro es el de cota absoluta del agua más baja, más próximo a la costa y el que primero resulta afectado).

De los **aniones,** muestran tendencia a subir los **sulfatos y** los **cloruros.** Los **hidrocarburos, aceites y grasas han** bajado de modo sostenido en todo el período estudiado y actualmente no se detectan.

El **potasio** muestra tendencia a aumentar. De los metales pesados, el **hierro** muestra tendencia claramente al descenso, y el **níquel,** después del máximo relativo de marzo 2016, la tendencia interanual es a la baja**.**

El **manganeso** muestra una clara tendencia a bajar. De **arsénico** se detectan trazas en septiembre. Las tendencias del **aluminio** y el **zinc** se comportan este año de forma contraria a la de años anteriores: el **aluminio** sube, y el **zinc** baja.

El **cobre** muestra tendencia a bajar desde los picos de 2014.

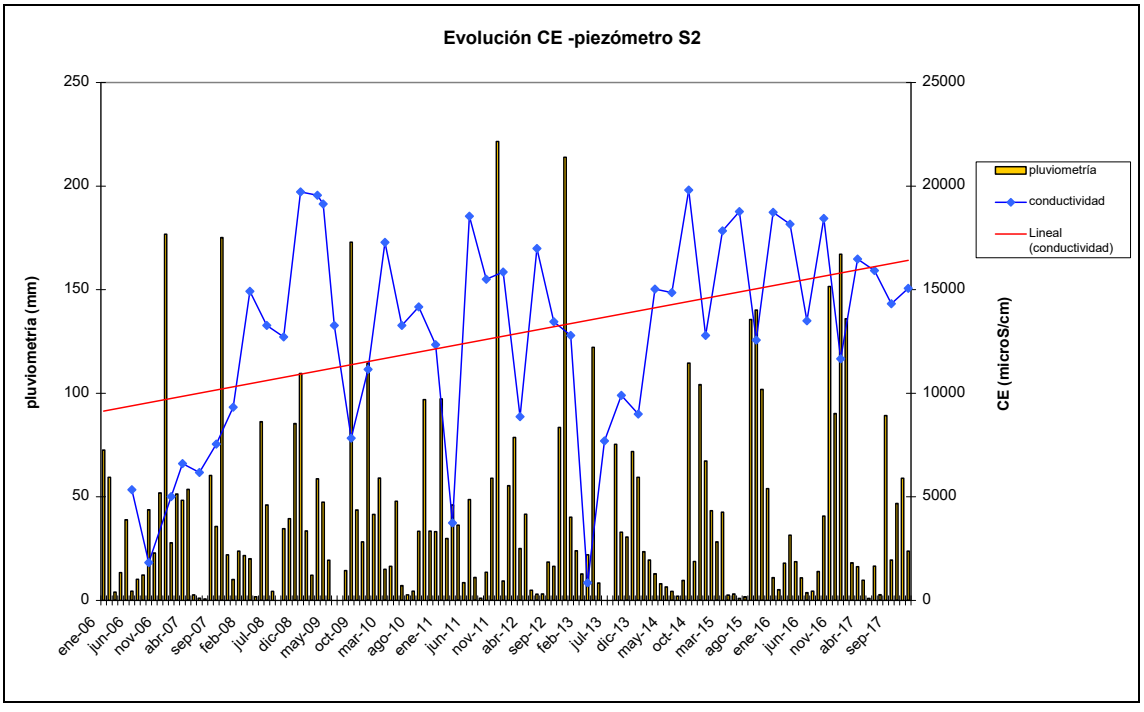
De los demás parámetros analizados, no se detectan los **cianuros, ni fenoles, ni toxicidad.** Los **sulfuros** aparecen en junio**.** Los **fluoruros** y **nitratos** presentan sus valores habituales por debajo del límite 140 /2003. El fluoruro ha subido ligeramente, y el nitrato (insignificante) se ha detectado sólo en diciembre.

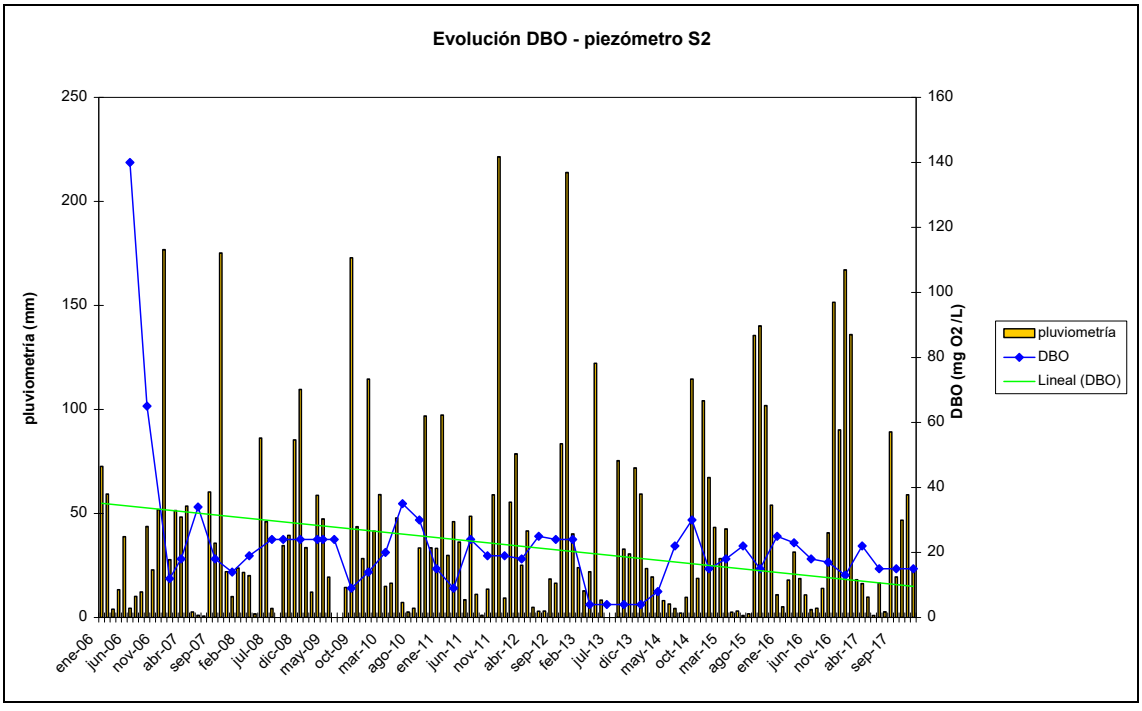
De los metales pesados con menor presencia: el **mercurio** no ha aparecido nunca; el **cromo** aparece en marzo, en cantidad insignificante.

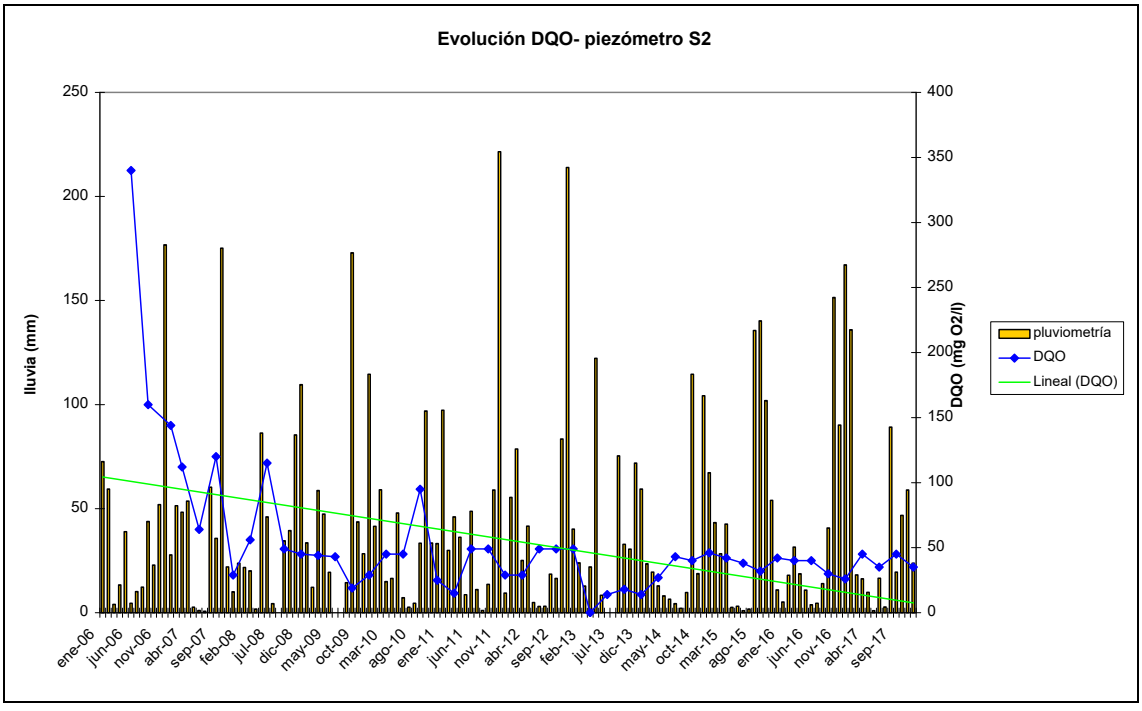
El **antimonio y plomo** no se detectan**; cadmio** se detecta en una campaña, el **selenio** se detecta en todas las campañas, por debajo del límite.

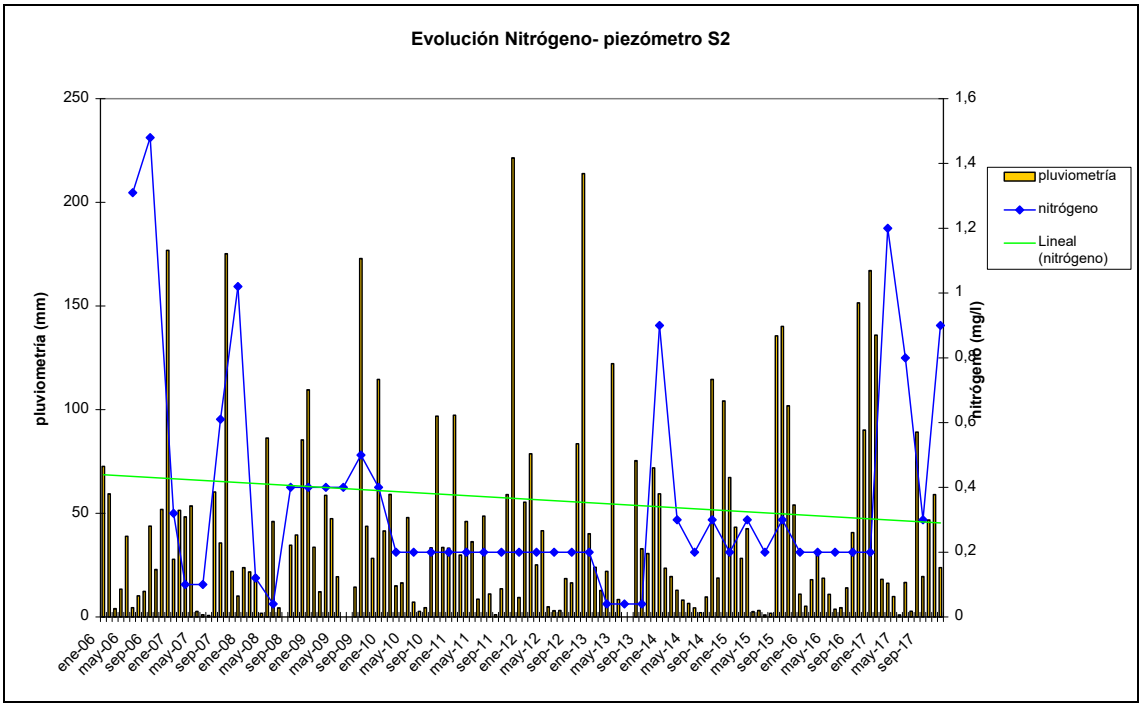
No hay presencia de **Compuestos orgánicos volátiles** ni **Trihalometanos.**

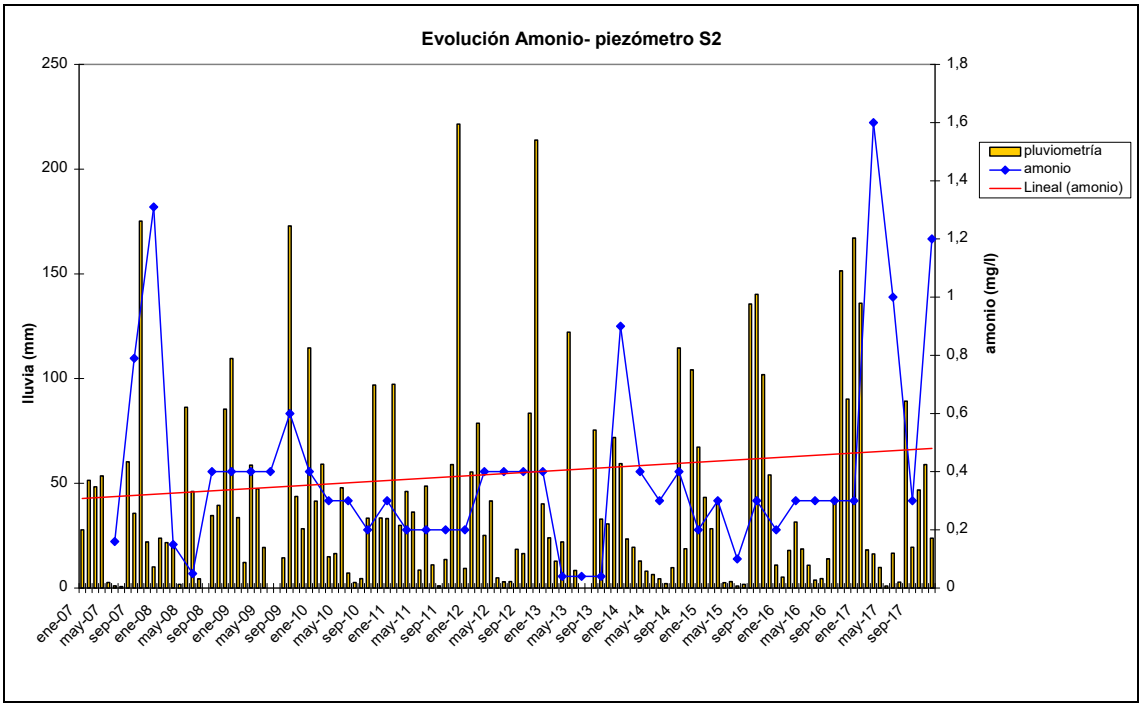
A continuación se muestran gráficos de evolución de los principales parámetros detectados en S2 junto con la pluviometría, en los que se pueden observar las tendencias descritas:

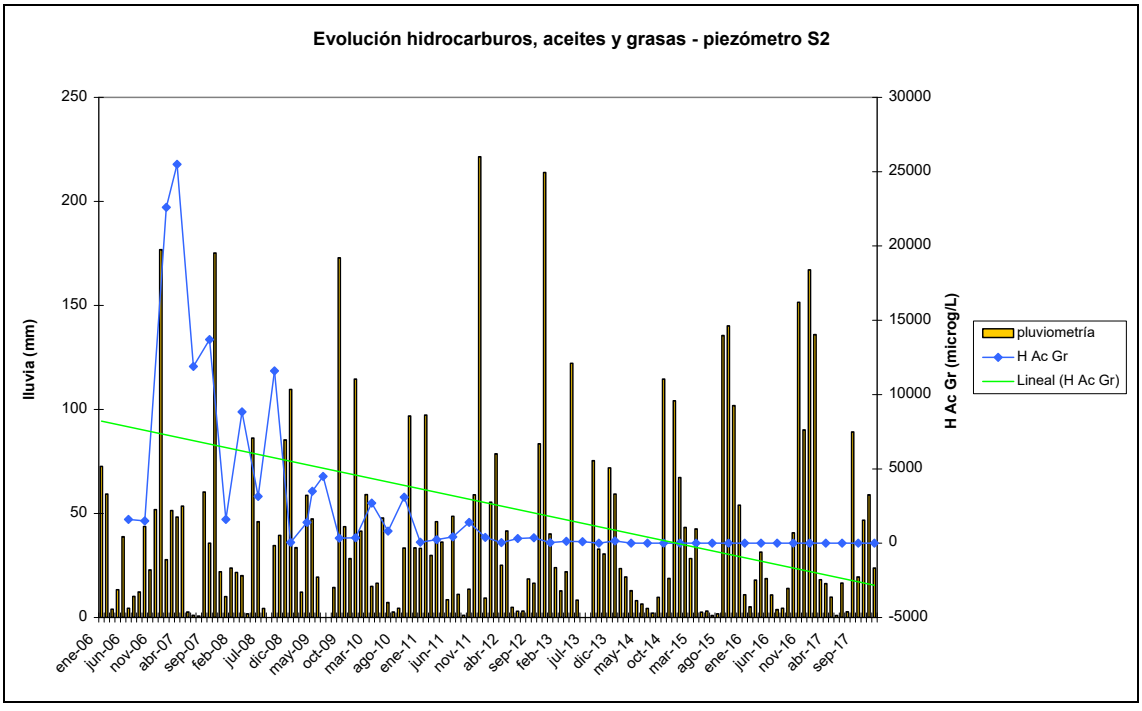


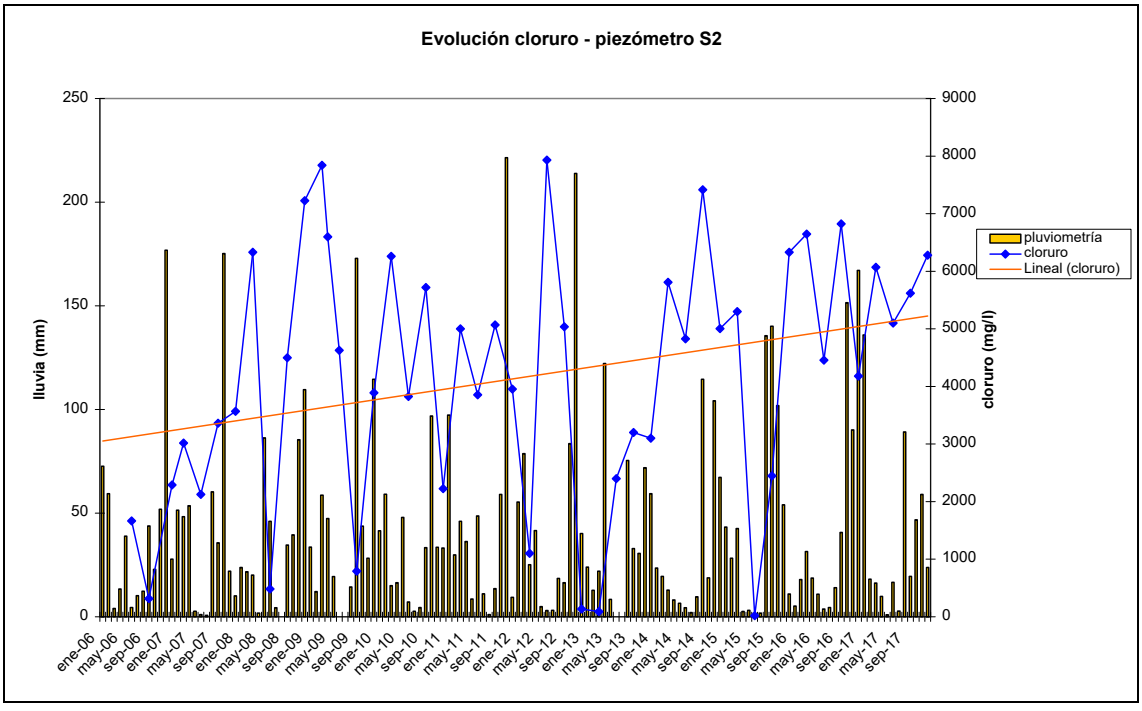

Evolución DBO - piezómetro S2
pluviometría (mm)
DBO (mg O2 /L)
pluviometría
DBO
Lineal (DBO)
0
50
100
150
200
250
0
20
40
60
80
100
120
140
160
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

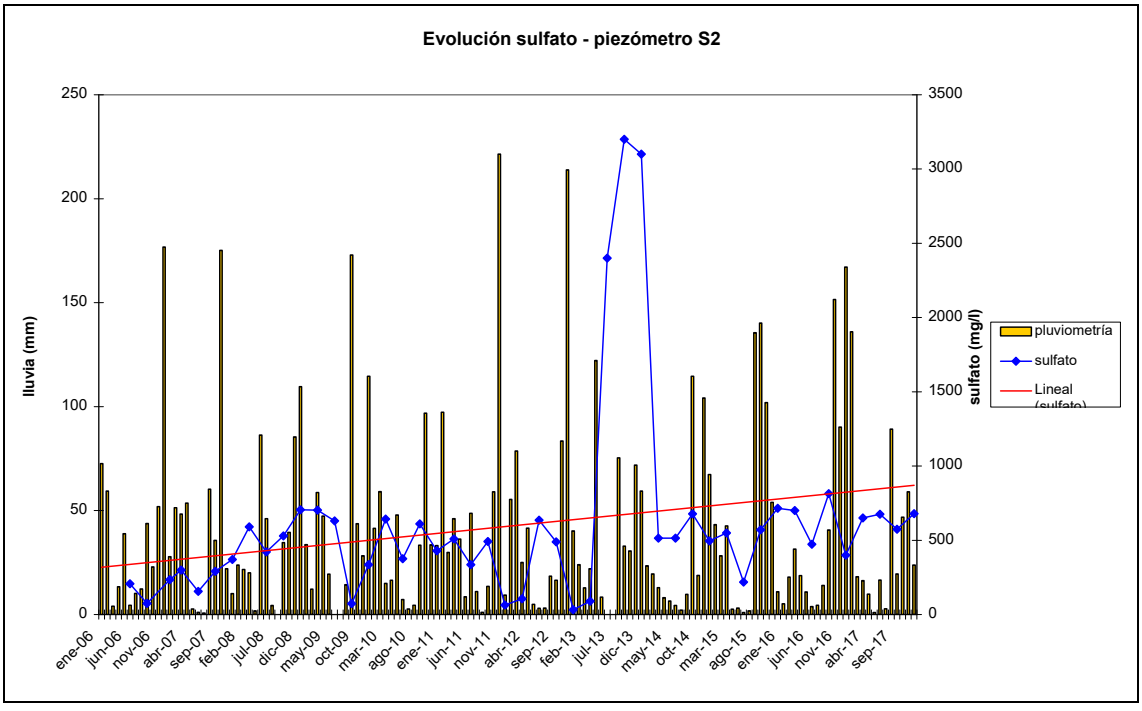

Evolución DQO- piezómetro S2
lluvia (mm)
DQO (mg O2/l)
pluviometría
DQO
Lineal (DQO)
0
50
100
150
200
250
0
50
100
150
200
250
300
350
400
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

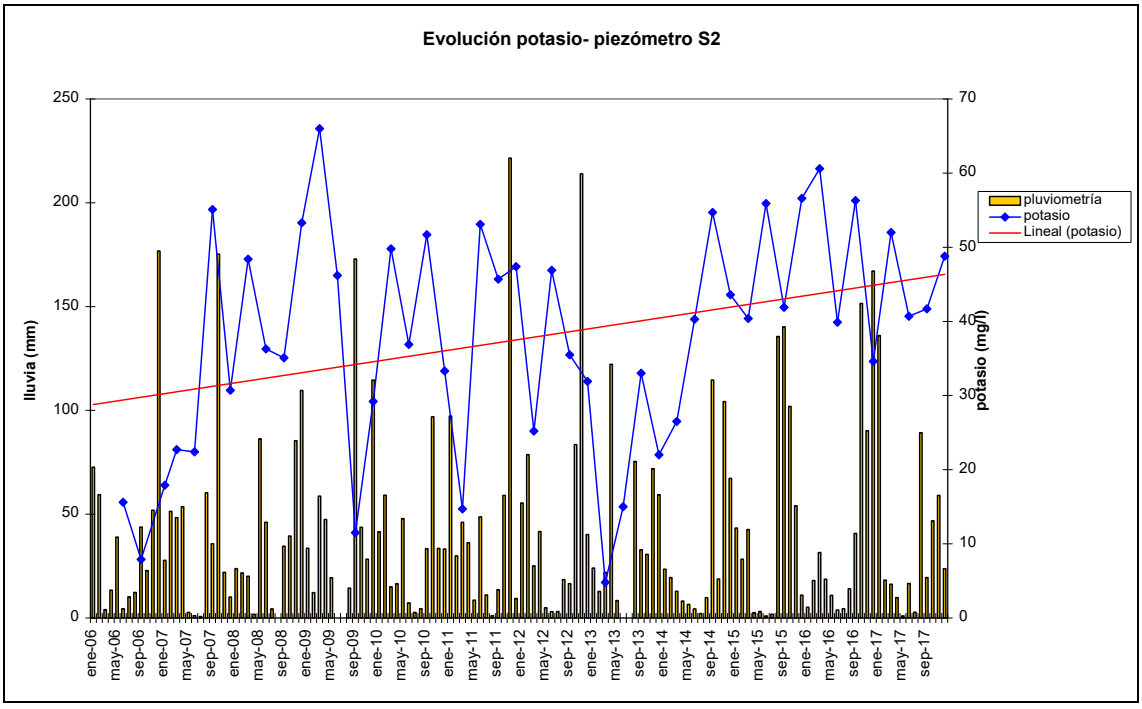

Evolución Nitrógeno- piezómetro S2
pluviometría (mm)
nitrógeno (mg/l)
pluviometría
nitrógeno
Lineal (nitrógeno)

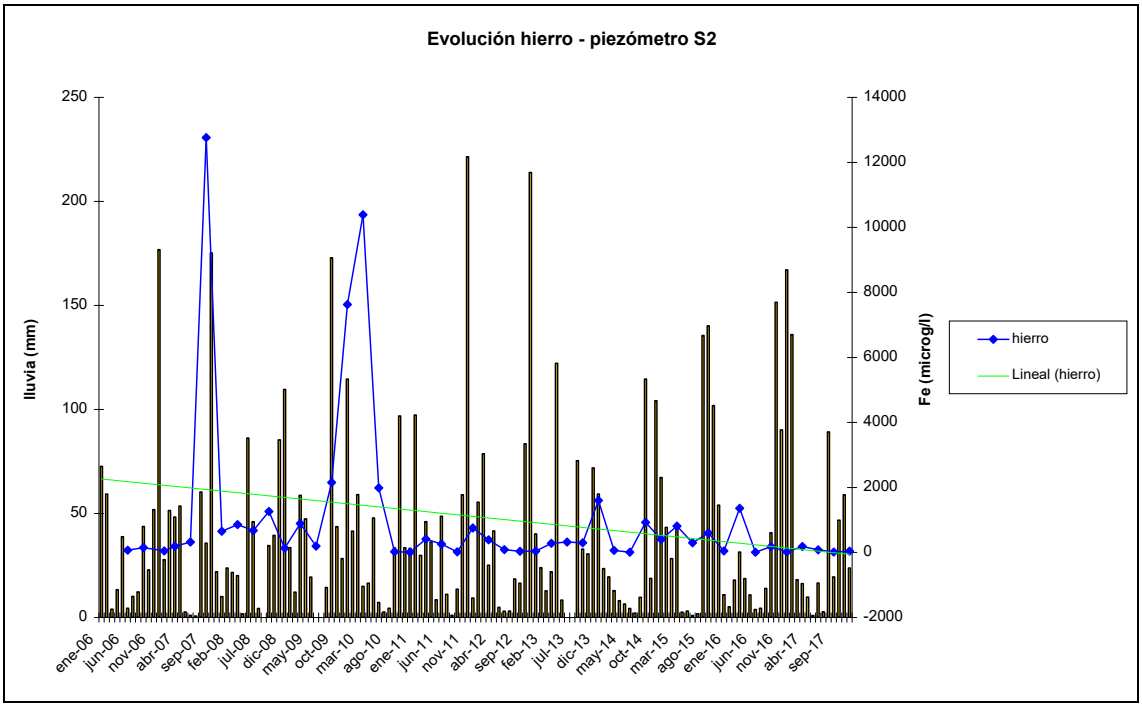

Evolución Amonio- piezómetro S2
lluvia (mm)
amonio (mg/l)
pluviometría
amonio
Lineal (amonio)

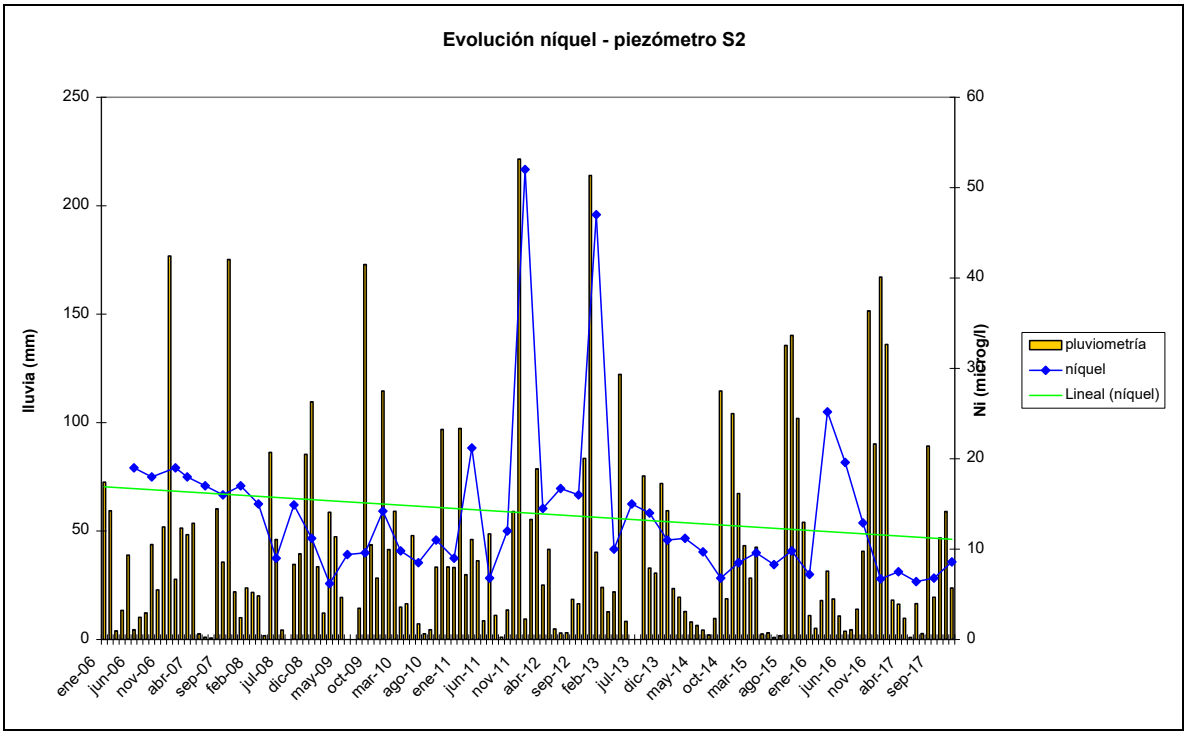

Evolución hidrocarburos, aceites y grasas - piezómetro S2
lluvia (mm)
H Ac Gr (microg/L)
pluviometría
H Ac Gr
Lineal (H Ac Gr)

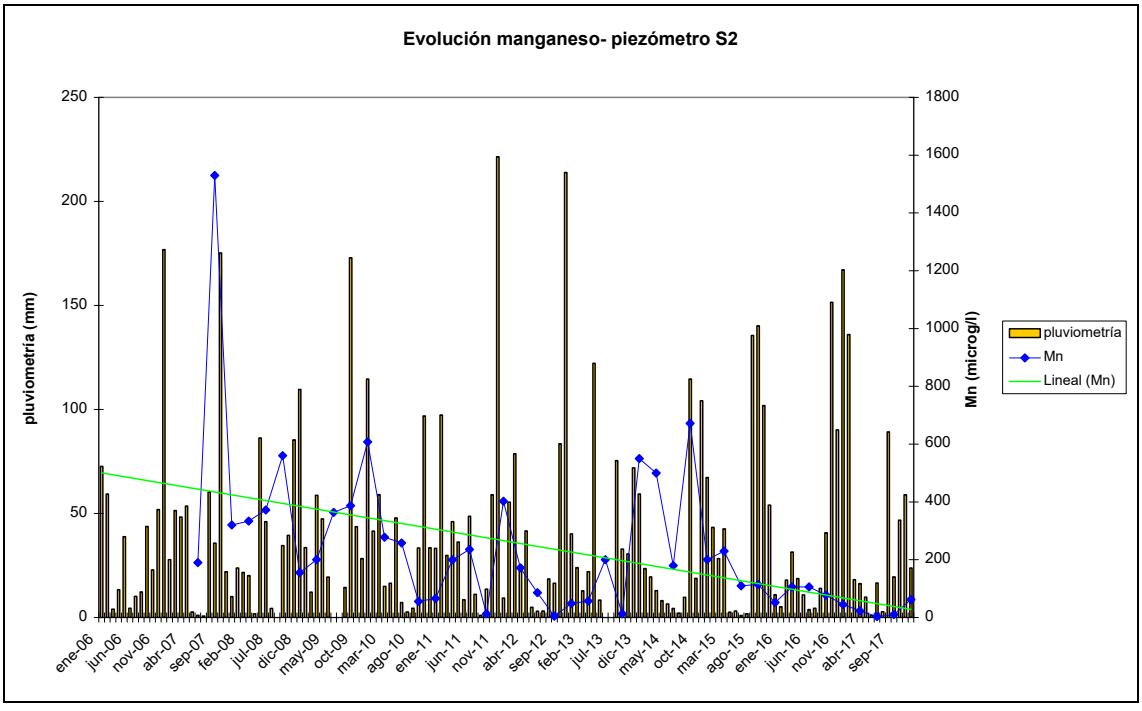

Evolución cloruro - piezómetro S2
lluvia (mm)
cloruro (mg/l)
pluviometría
cloruro
Lineal (cloruro)

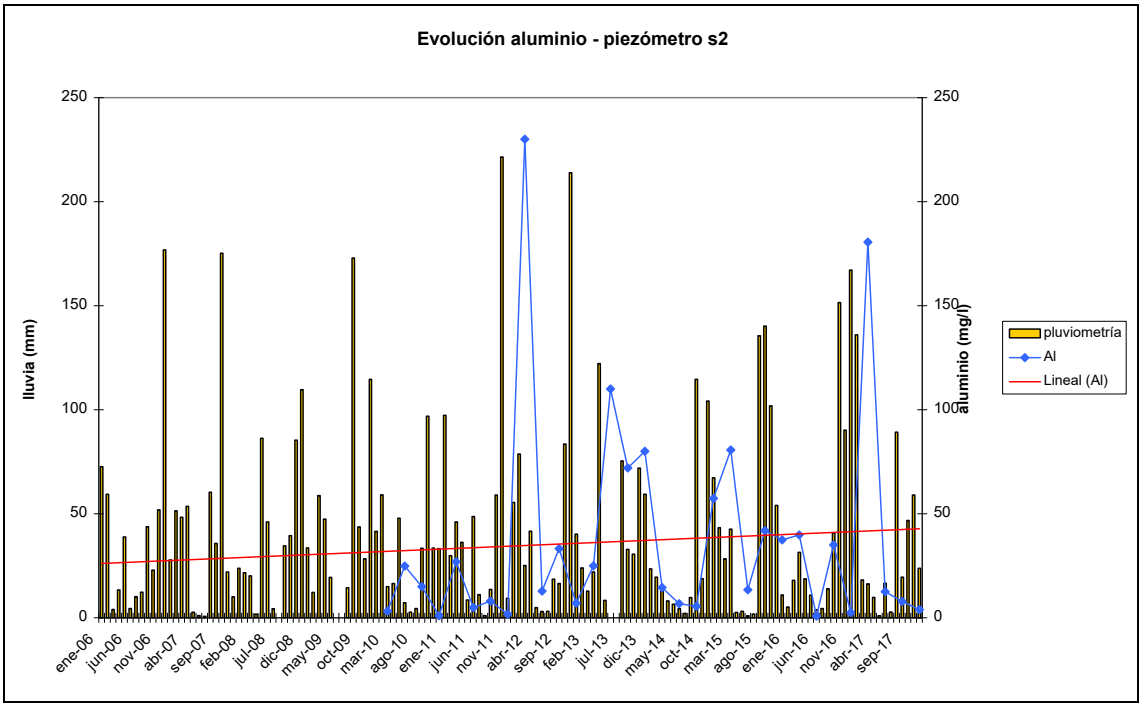

Evolución sulfato - piezómetro S2
lluvia (mm)
sulfato (mg/l)
pluviometría
sulfato
Lineal (sulfato)
250
200
150
100
50
0
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

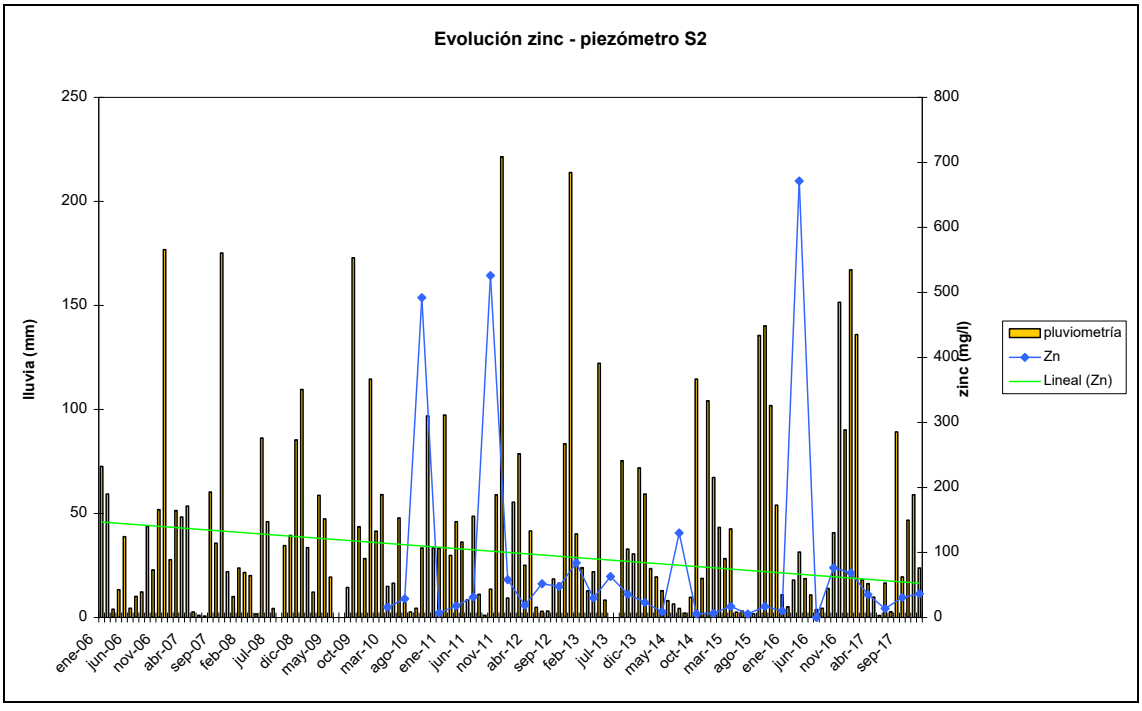

Evolución potasio- piezómetro S2
lluvia (mm)
potasio (mg/l)
pluviometría
potasio
Lineal (potasio)
250
200
150
100
50
0
70
60
50
40
30
20
10
0
ene-06
may-06
sep-06
ene-07
may-07
sep-07
ene-08
may-08
sep-08
ene-09
may-09
sep-09
ene-10
may-10
sep-10
ene-11
may-11
sep-11
ene-12
may-12
sep-12
ene-13
may-13
sep-13
ene-14
may-14
sep-14
ene-15
may-15
sep-15
ene-16
may-16
sep-16
ene-17
may-17
sep-17

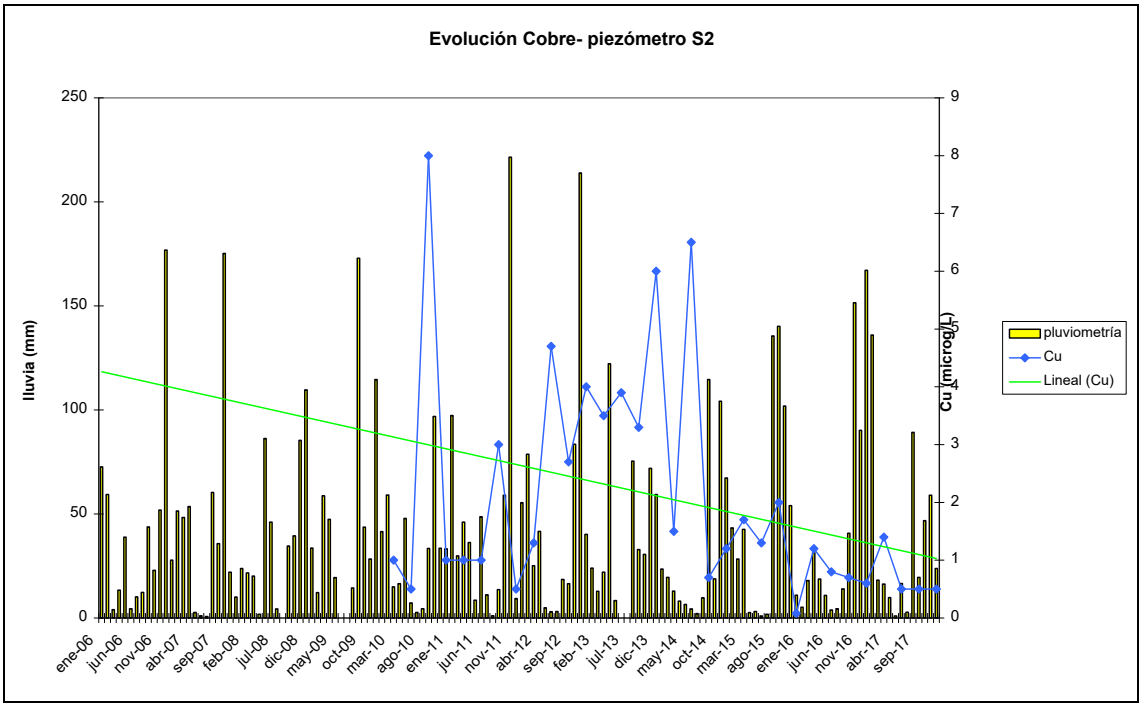

Evolución hierro - piezómetro S2
lluvia (mm)
Fe (microg/l)
hierro
Lineal (hierro)
250
200
150
100
50
0
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
-2000
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución níquel - piezómetro S2
lluvia (mm)
Ni (microg/l)
pluviometría
níquel
Lineal (níquel)
250
200
150
100
50
0
60
50
40
30
20
10
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución manganeso- piezómetro S2
pluviometría (mm)
Mn (microg/l)
pluviometría
Mn
Lineal (Mn)
0
50
100
150
200
250
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución aluminio - piezómetro s2
lluvia (mm)
aluminio (mg/l)
pluviometría
Al
Lineal (Al)
0
50
100
150
200
250
0
50
100
150
200
250
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución zinc - piezómetro S2
lluvia (mm)
zinc (mg/l)
pluviometría
Zn
Lineal (Zn)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
700
800
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución Cobre- piezómetro S2
lluvia (mm)
Cu (microg/L)
pluviometría
Cu
Lineal (Cu)
0
50
100
150
200
250
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

4.2.3.- Piezómetro S3

En el **piezómetro S3,** los **Parámetros fisico-químicos** que muestran una tendencia interanual de descenso, son todos menos la **conductividad;** aunque exceptuando la **DBO** todos suben durante 2017 tras el mínimo de diciembre 2016. Los **hidrocarburos, aceites y grasas** dejaron de detectarse en 2015.

Cianuros, **fenoles y toxicidad** no se detectan.

De los **aniones,** el **cloruro** sube y también el **sulfato,** después del mínimo de diciembre 2016.

El **potasio** modifica la tendencia estable, subiendo desde 2015.

El **hierro** tiende a bajar, el **manganeso** tiende a estabilizarse (aunque en octubre 2017 marca un máximo), y el **níquel** a subir interanualmente desde el máximo absoluto de diciembre 2013.

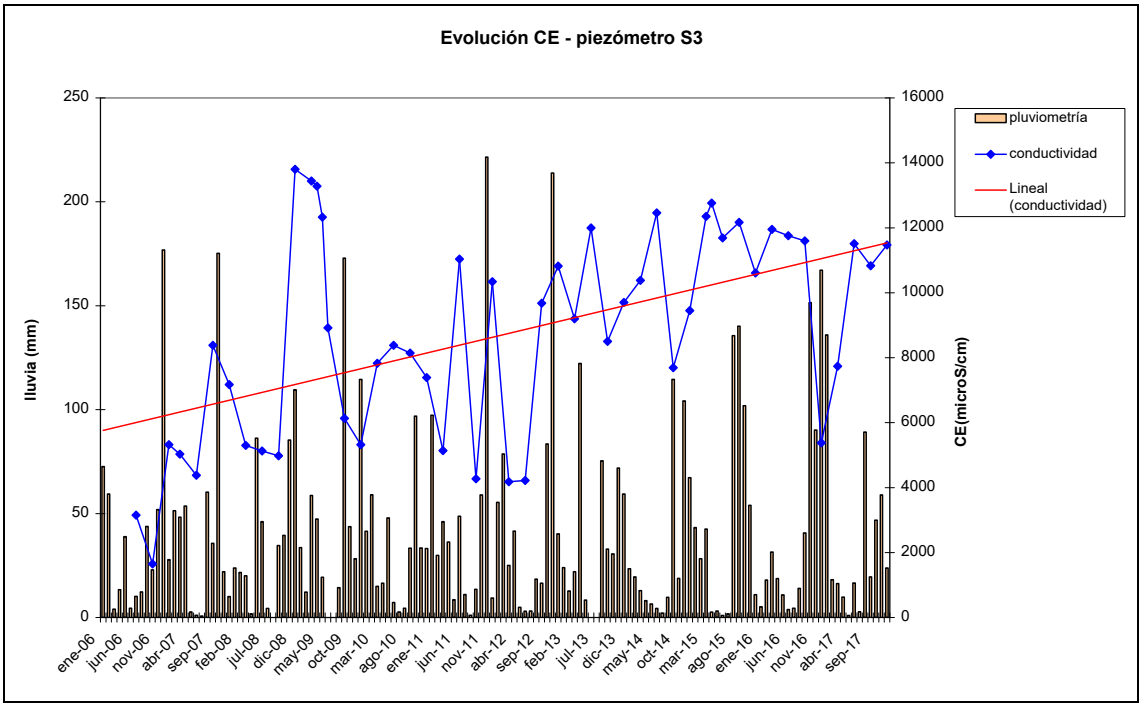
El **cromo,** presenta una tendencia interanual de descenso. El **aluminio** tiende a bajar, el **zinc** presenta tendencia interanual estable por la bajada sostenida tras el gran pico de 2013 volviendo a sus valores habituales, los anteriores a 2013. El **cobre** mantiene la tendencia interanual de subida.

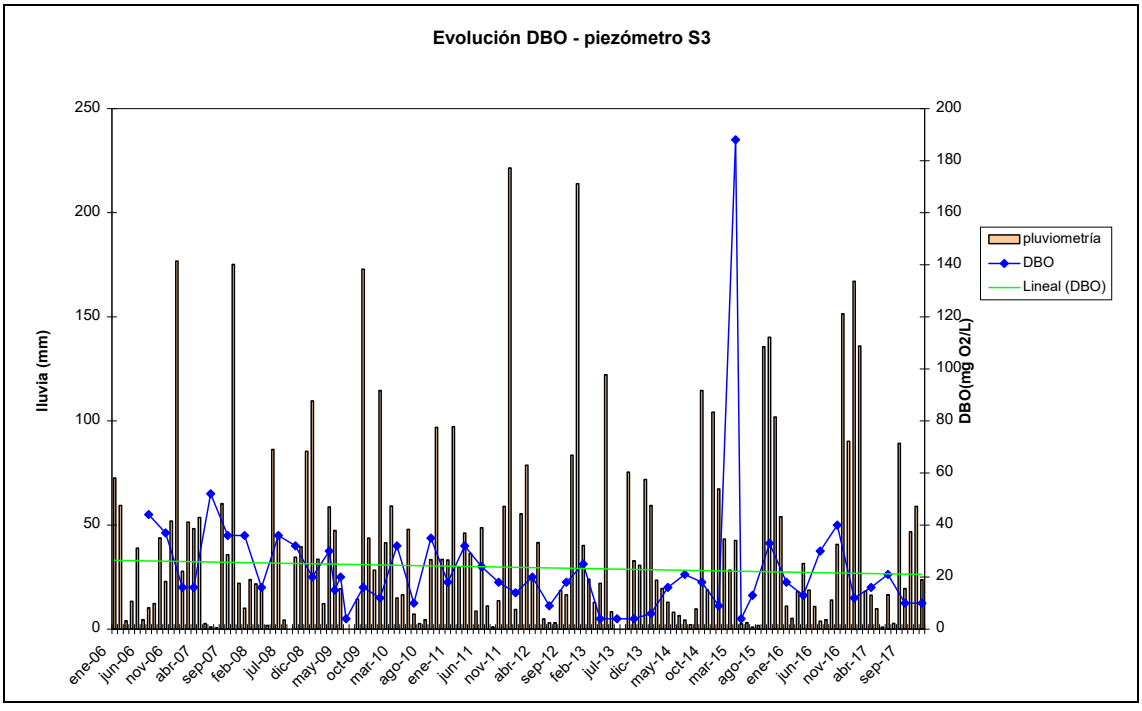
El **arsénico** sigue la tendencia interanual a bajar mostrada en los últimos años, aunque en 2015 marcó un máximo relativo importante en noviembre.

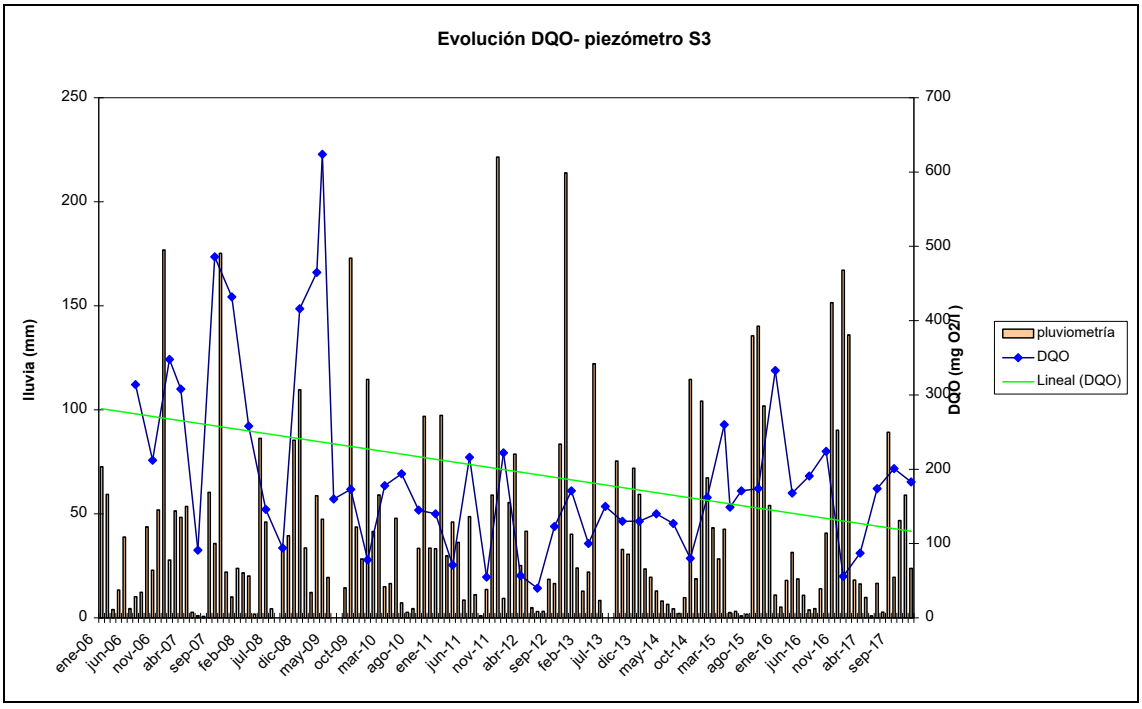
De los demás parámetros analizados, no se detectan los **cianuros, ni fenoles, ni sulfuros, ni toxicidad.** Los **fluoruros** y **nitratos** presentan sus valores habituales por debajo del límite 140 /2003. El fluoruro permanece estable, y el nitrato (insignificante) se ha detectado sólo en marzo.

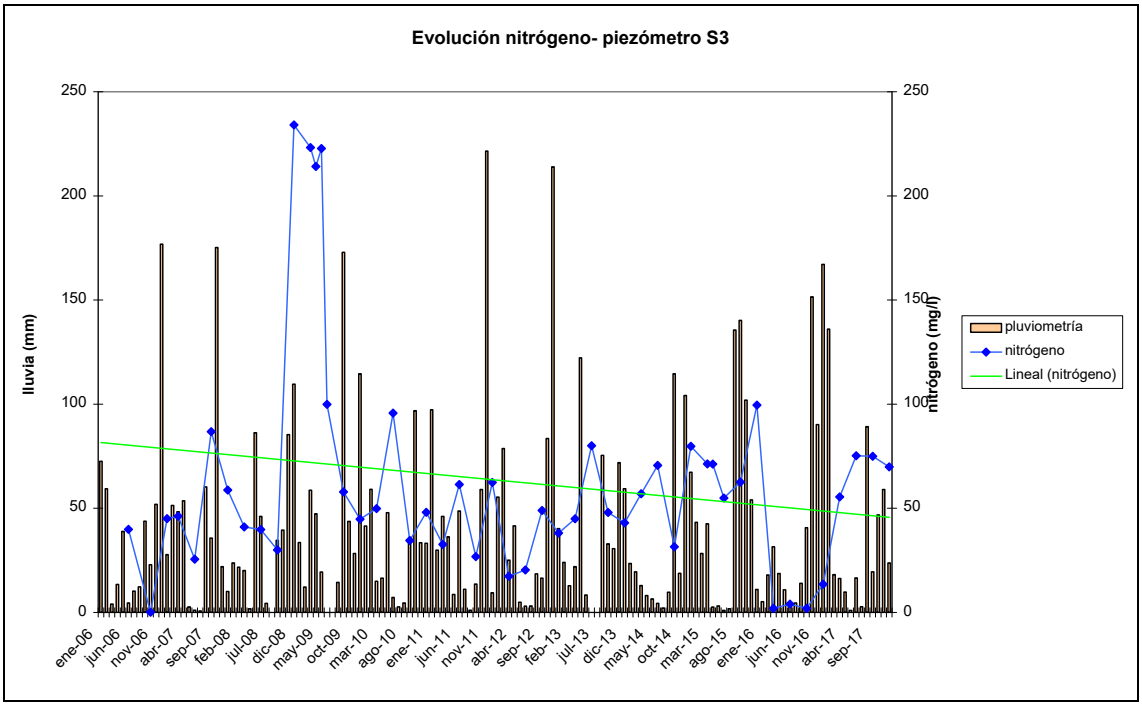
Los metales pesados que nunca se habían detectado en S3, son el **antimonio y mercurio**. De los metales con menor presencia (por debajo del límite 140 / 2003), este año se detecta el **antimonio,** aparecido por primera vez en marzo 2015, en la campaña de septiembre, y trazas de **cadmio** con menor presencia que el pasado año, sólo en la campaña de diciembre.No se detecta **plomo,** pero sí **selenio** en tres campañas.

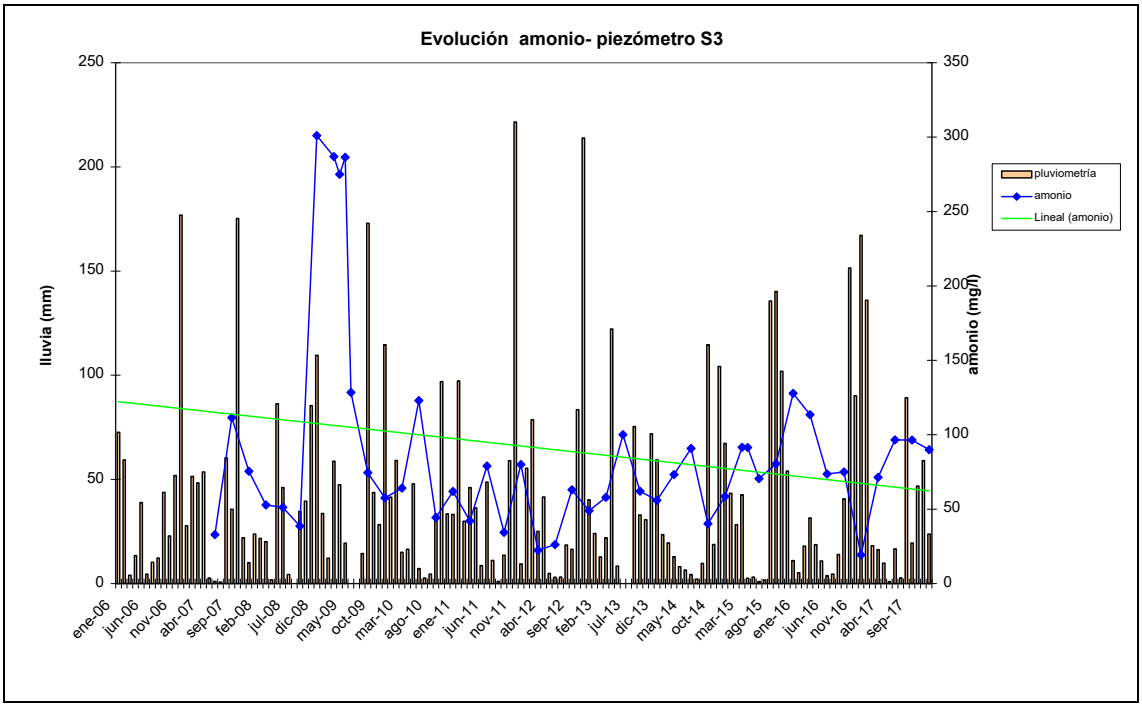
A continuación se adjuntan los gráficos de evolución de los principales parámetros, en los que se observan las tendencias descritas para el piezómetro S3:

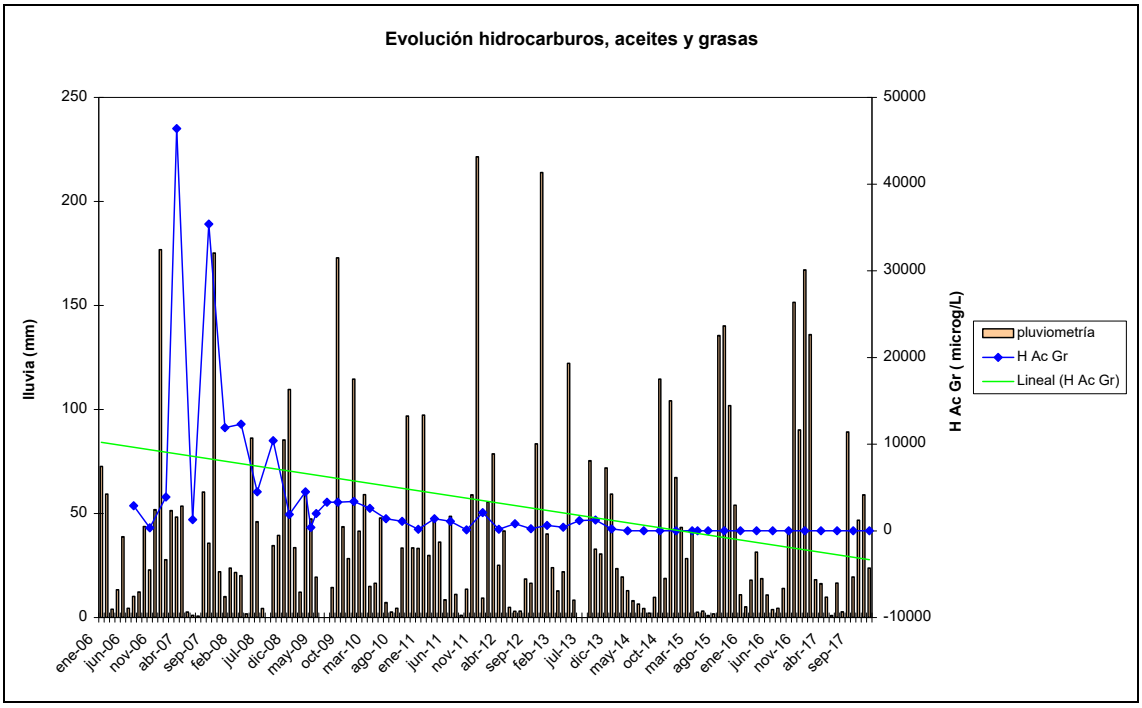


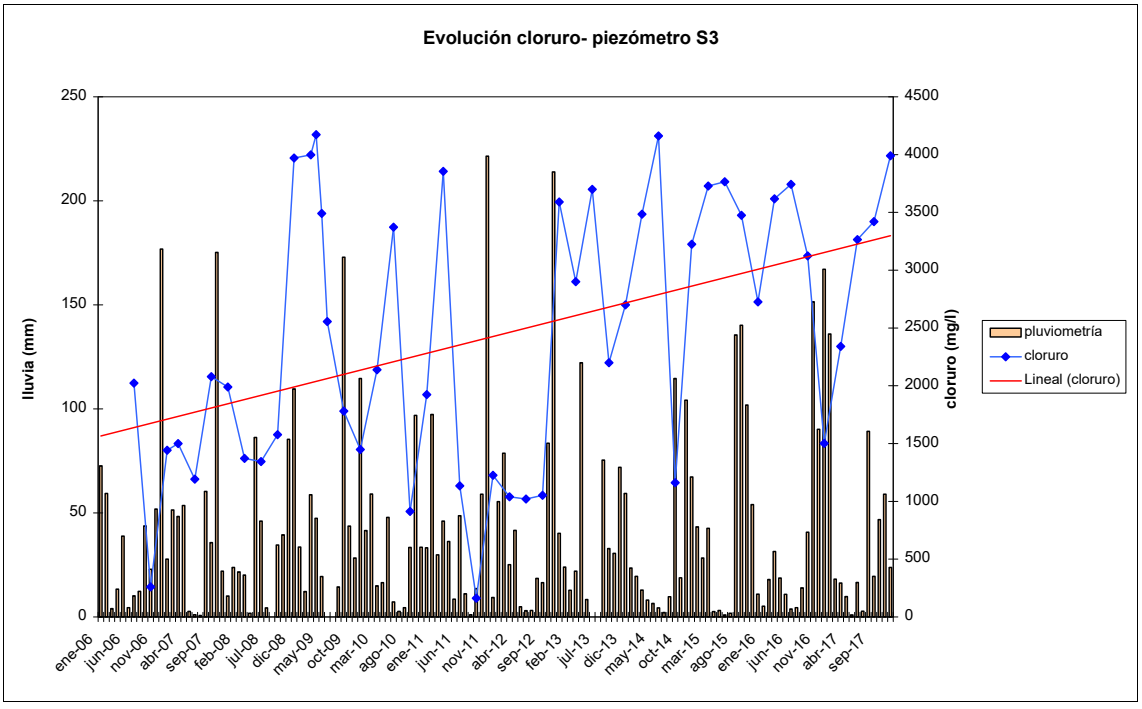


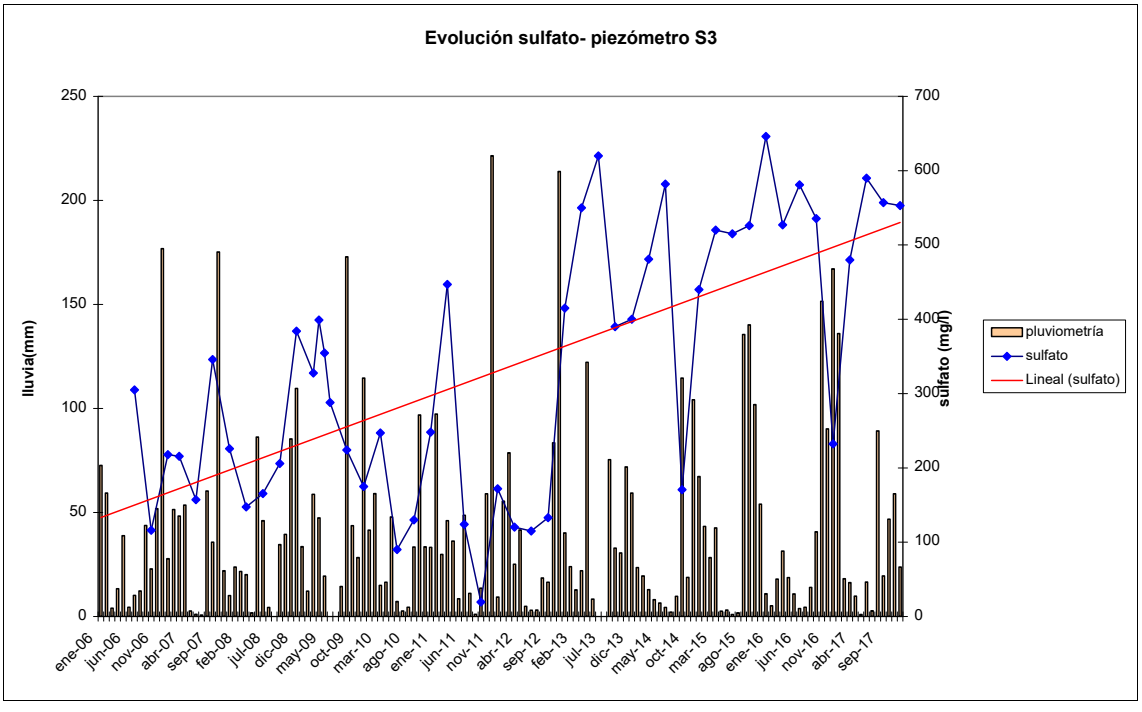

Evolución DQO- piezómetro S3
lluvia (mm)
DQO (mg O2/l)
pluviometría
DQO
Lineal (DQO)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
700
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

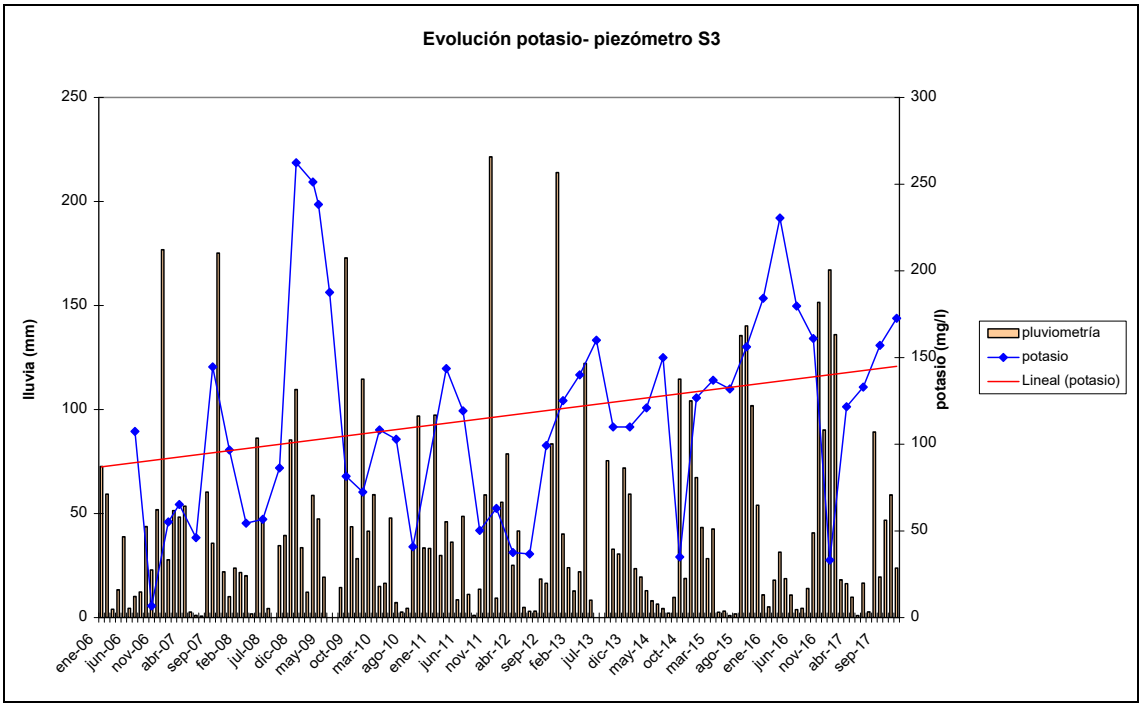

Evolución nitrógeno- piezómetro S3
lluvia (mm)
nitrógeno (mg/l)
pluviometría
nitrógeno
Lineal (nitrógeno)
0
50
100
150
200
250
0
50
100
150
200
250
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

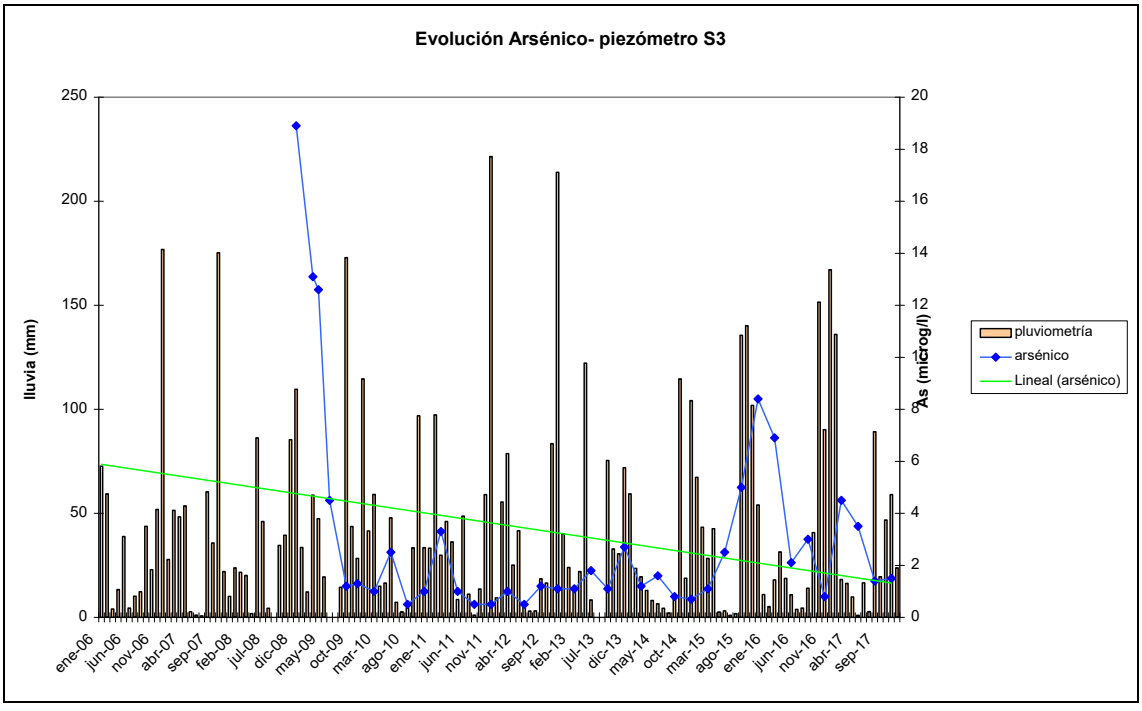

Evolución amonio- piezómetro S3
lluvia (mm)
amonio (mg/l)
pluviometría
amonio
Lineal (amonio)
0
50
100
150
200
250
300
350
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

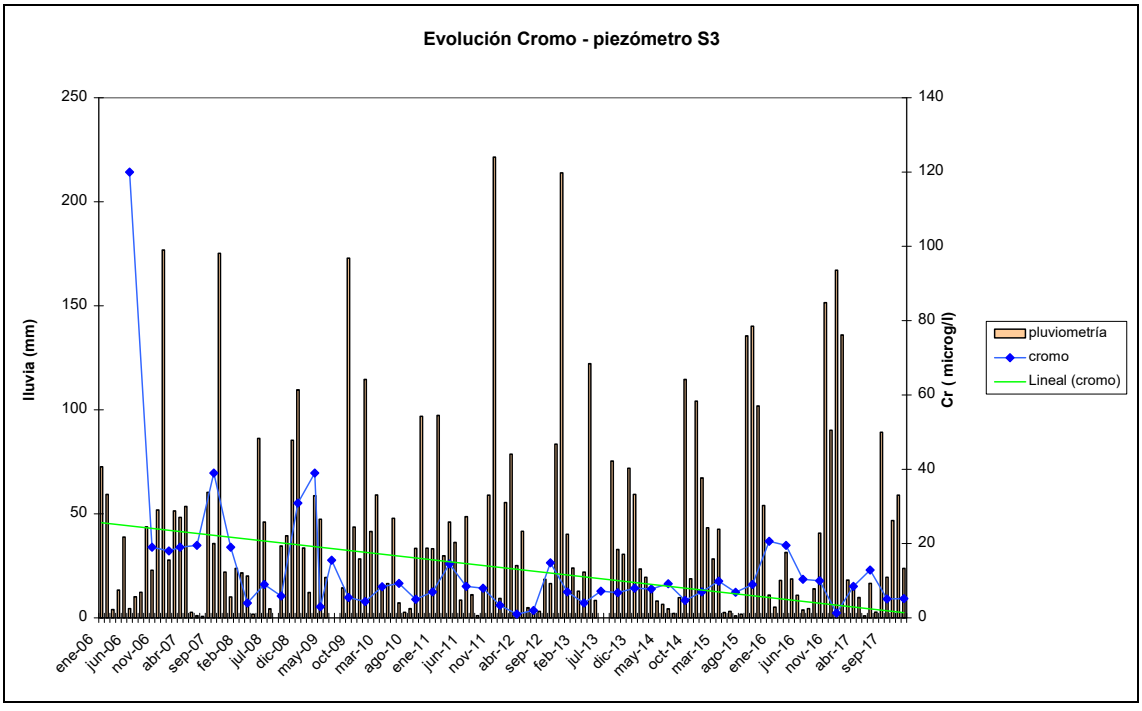

Evolución hidrocarburos, aceites y grasas
lluvia (mm)
H Ac Gr (microg/L)
pluviometría
H Ac Gr
Lineal (H Ac Gr)
0
50
100
150
200
250
-10000
0
10000
20000
30000
40000
50000
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

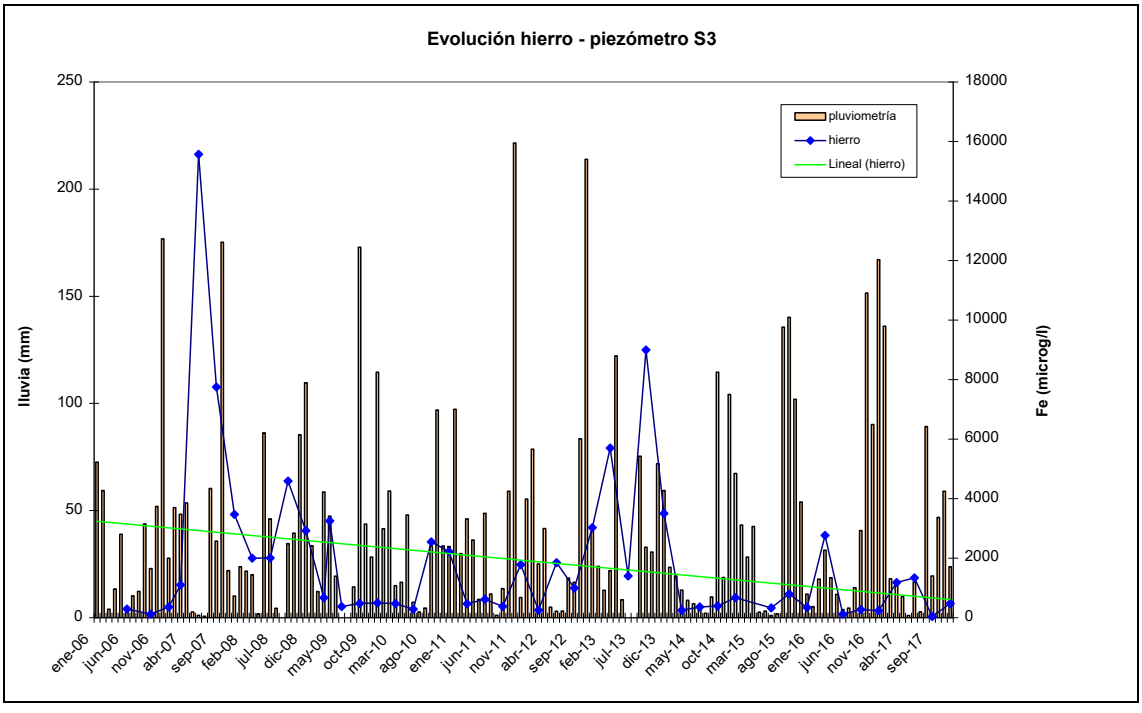

Evolución cloruro- piezómetro S3
lluvia (mm)
cloruro (mg/l)
pluviometría
cloruro
Lineal (cloruro)
0
50
100
150
200
250
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

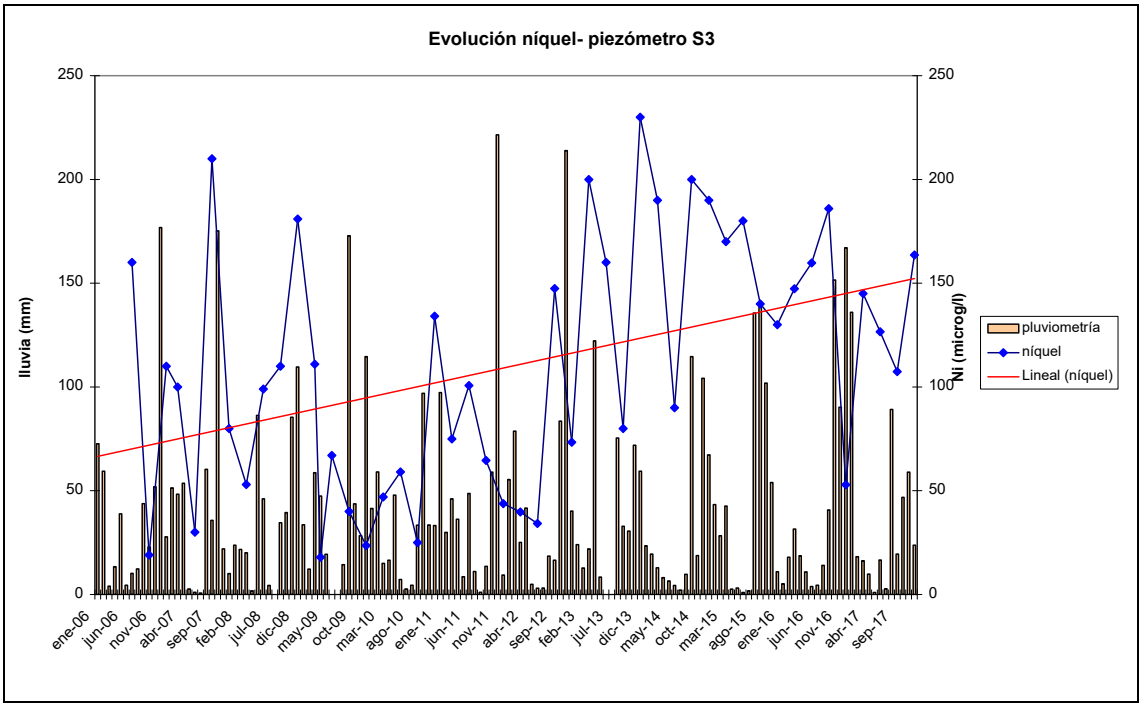

Evolución sulfato- piezómetro S3
lluvia(mm)
sulfato (mg/l)
pluviometría
sulfato
Lineal (sulfato)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
700
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

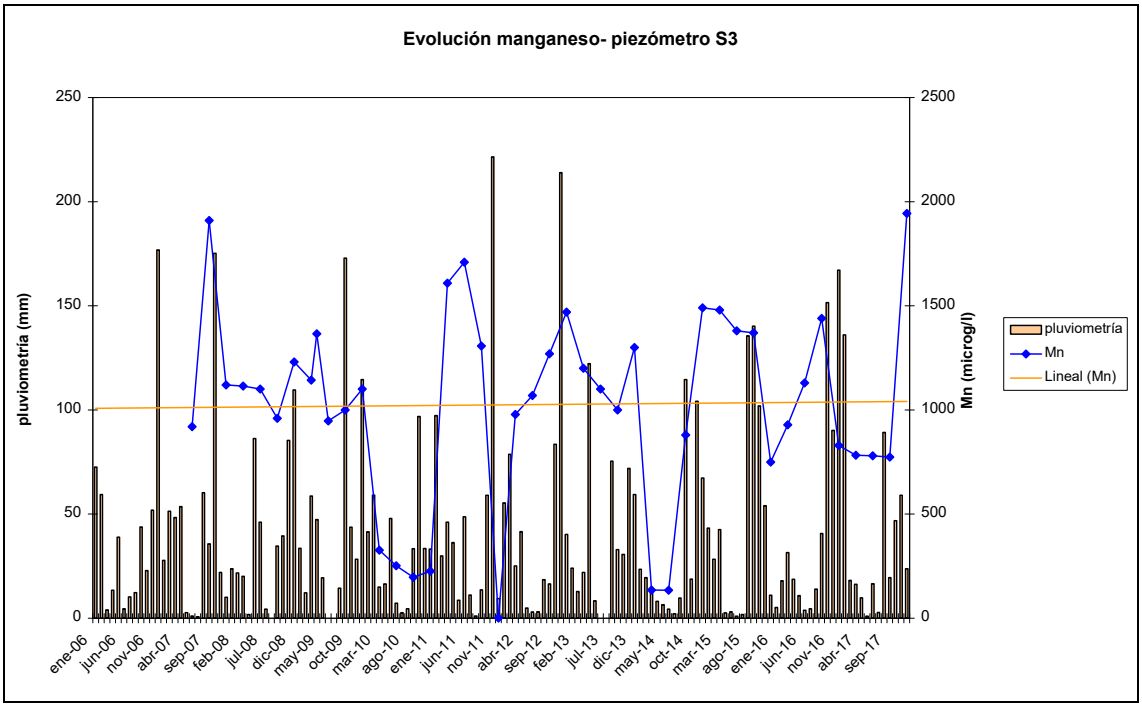

Evolución potasio- piezómetro S3
lluvia (mm)
potasio (mg/l)
pluviometría
potasio
Lineal (potasio)

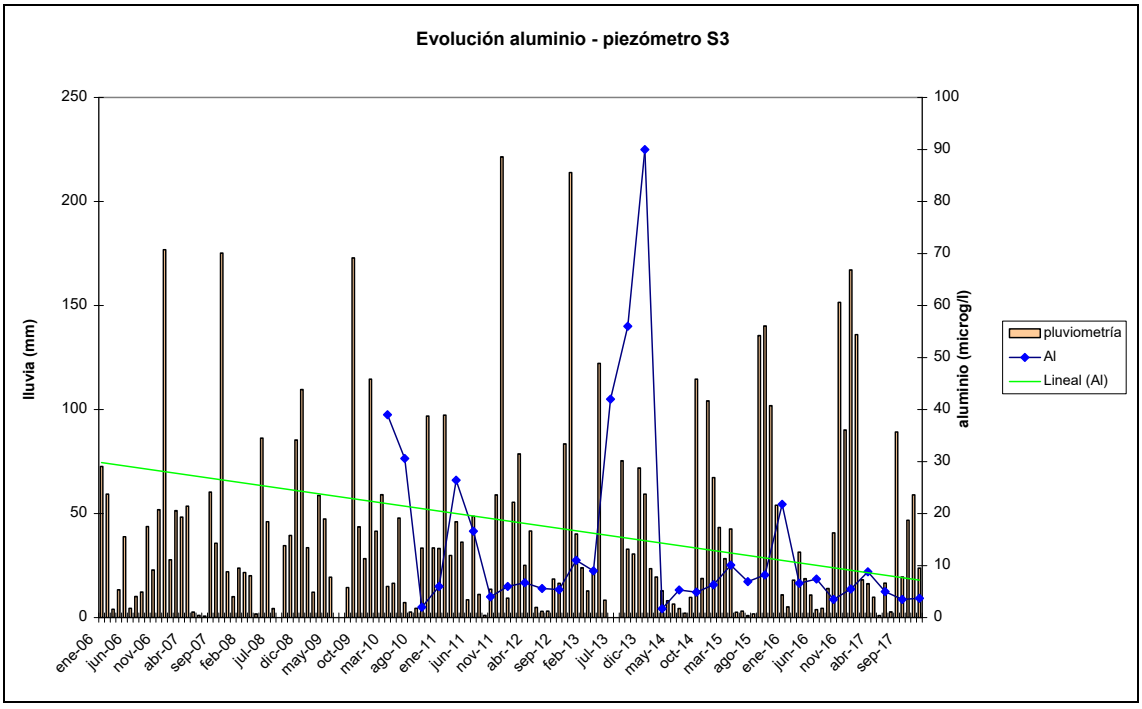

Evolución Arsénico- piezómetro S3
lluvia (mm)
As (microg/l)
pluviometría
arsénico
Lineal (arsénico)

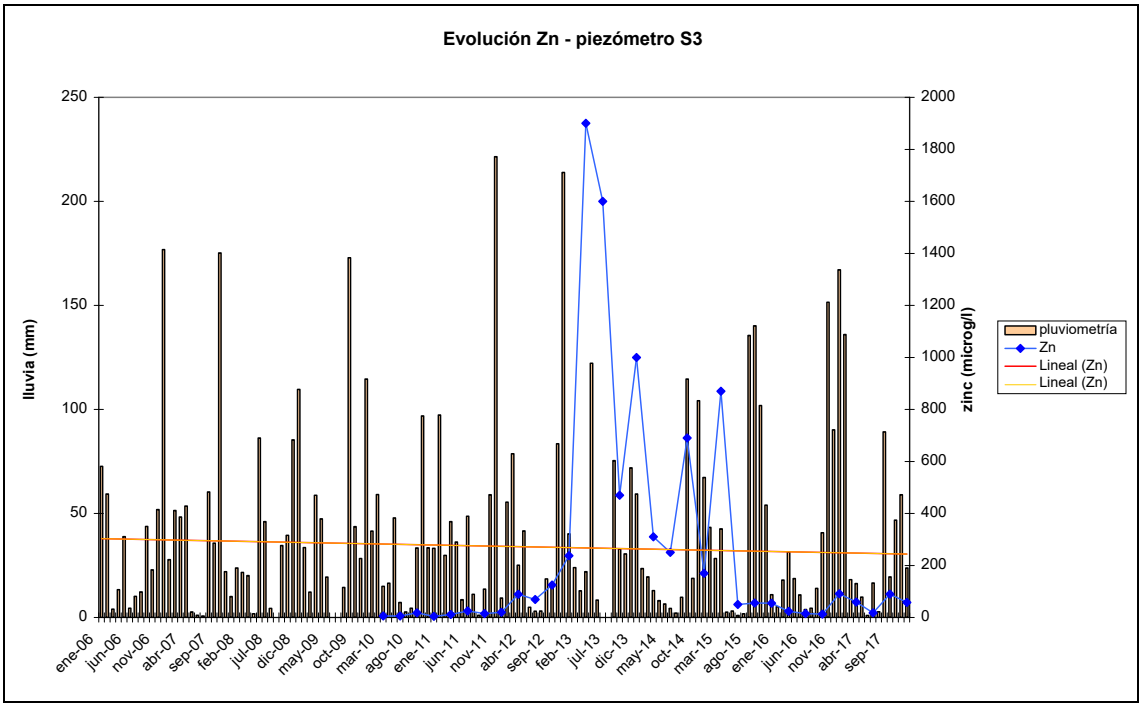

Evolución Cromo - piezómetro S3
Iluvia (mm)
Cr (microg/l)
pluviometría
cromo
Lineal (cromo)

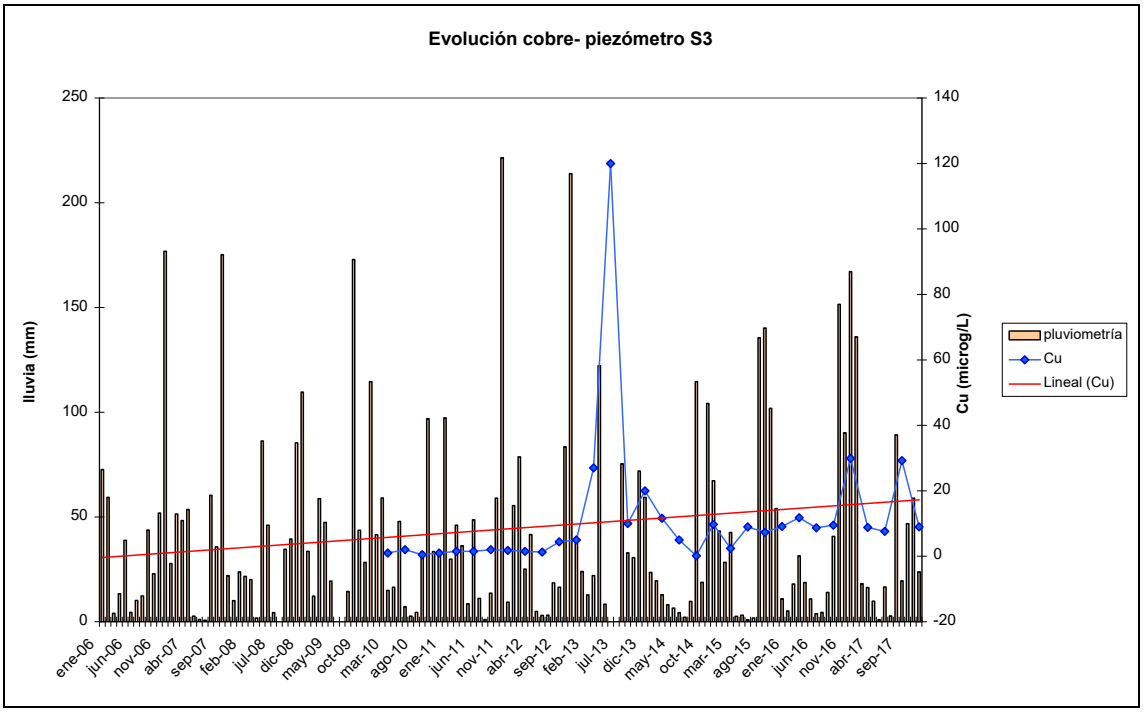

Evolución hierro - piezómetro S3
Iluvia (mm)
Fe (microg/l)
pluviometría
hierro
Lineal (hierro)


Evolución níquel- piezómetro S3
lluvia (mm)
Ni (microg/l)
pluviometría
níquel
Lineal (níquel)
0
50
100
150
200
250
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución manganeso- piezómetro S3
pluviometria (mm)
Mn (microg/l)
pluviometría
Mn
Lineal (Mn)
0
50
100
150
200
250
0
500
1000
1500
2000
2500
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución aluminio - piezómetro S3
lluvia (mm)
aluminio (microg/l)
pluviometría
Al
Lineal (Al)
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


Evolución Zn - piezómetro S3
lluvia (mm)
zinc (microg/l)
pluviometría
Zn
Lineal (Zn)
Lineal (Zn)
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17



4.2.4.- Pozo P2

El pozo P2 es el punto con más parámetros detectados.

En el **pozo P2,** han mantenido una tendencia a la baja la práctica totalidad de los **parámetros quimico-físicos.**

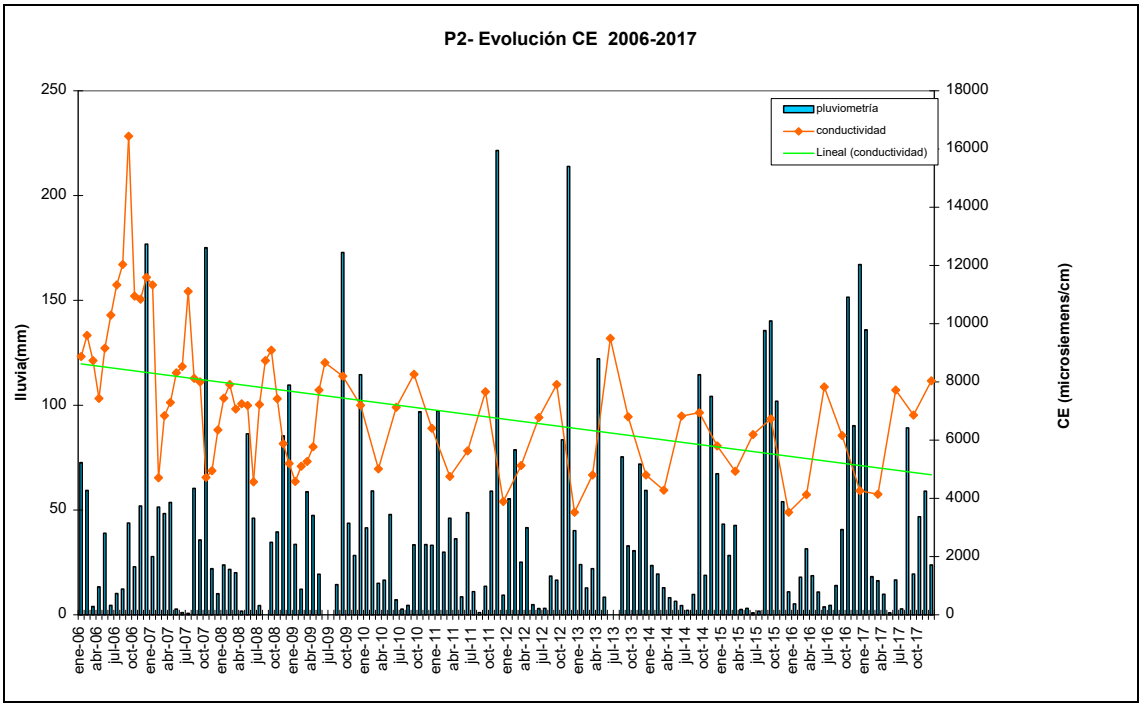
Bajan el **potasio,** y todos los **aniones,** aunque el cloruro está subiendo en 2017.

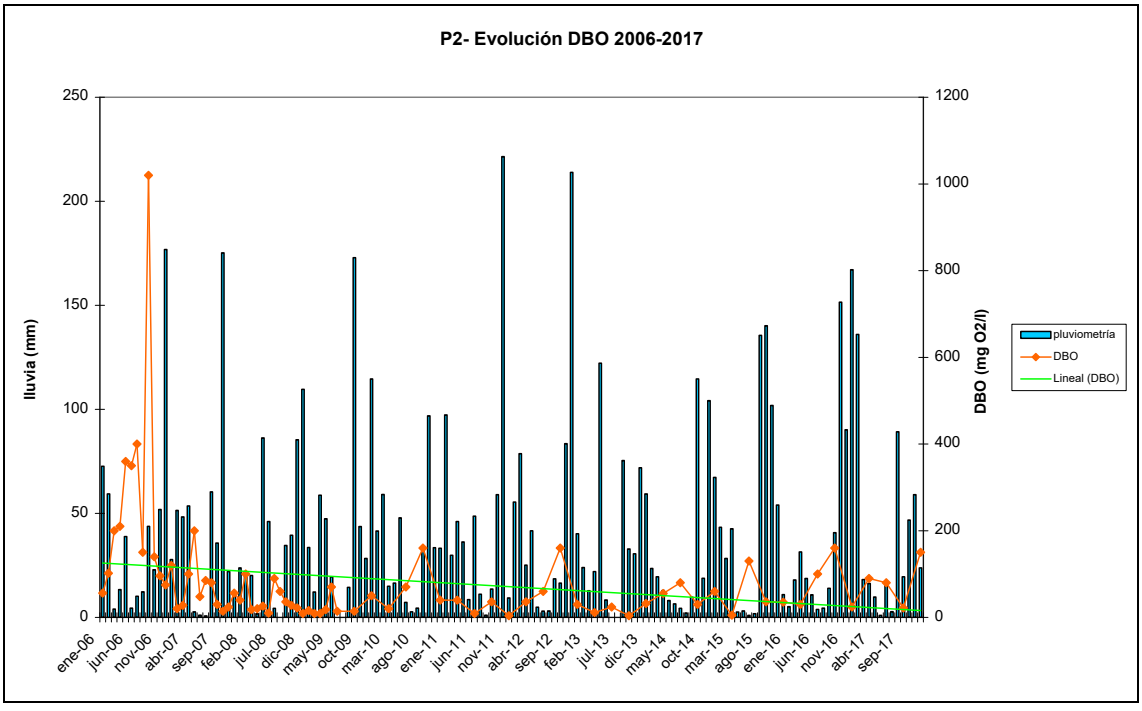
El **potasio y cromo** a pesar de la tendencia interanual descendente, suben en 2017, igual que el **arsénico.**

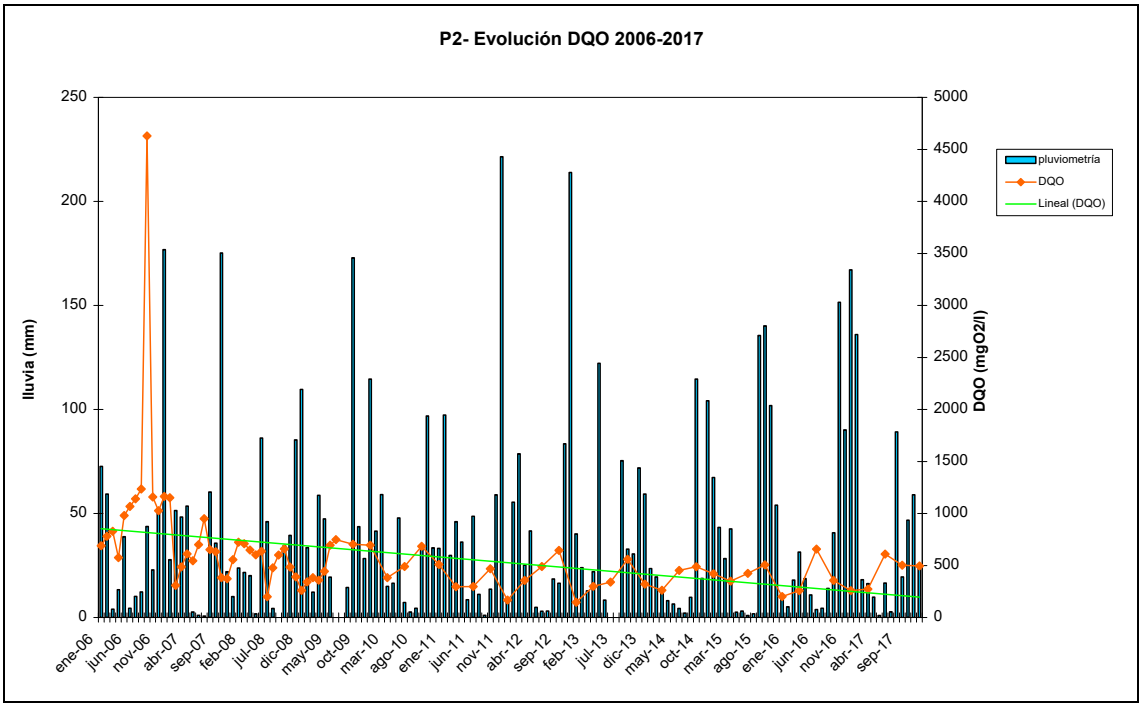
Respecto a los **metales pesados**, todos los detectados en años anteriores mantienen una clara tendencia al descenso o a la estabilidad, excepto el **cobre**. El **aluminio** y principalmente el **níquel** presentan pico en junio, suben en 2017 a pesar de la tendencia interanual descendente. El **zinc** aparece en todas las campañas, en concentraciones bajas.

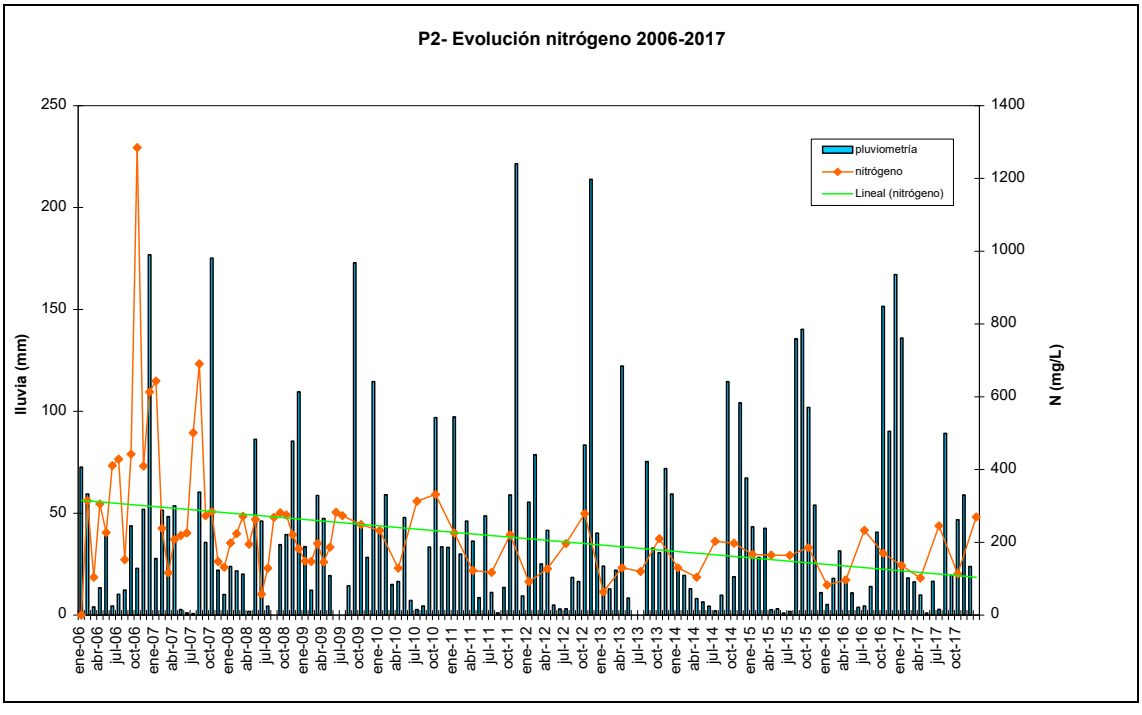
De los demás parámetros, no se detectan **cianuros, toxicidad ni nitratos.**

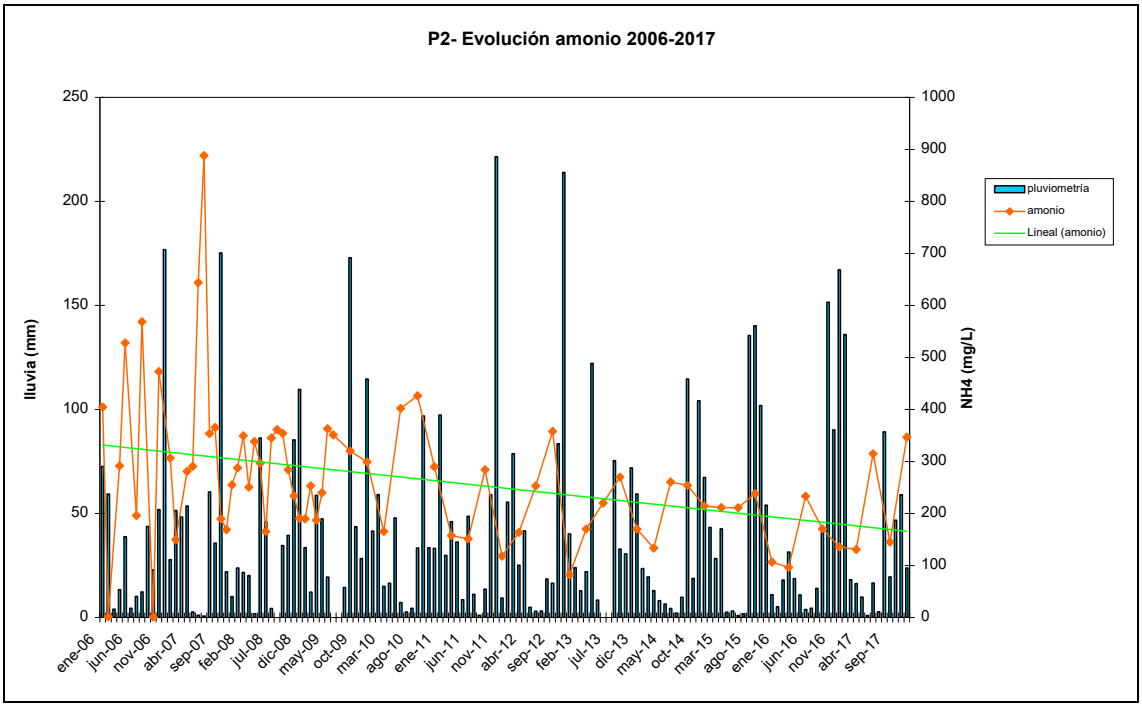
De los metales pesados con menor presencia, en cantidades inferiores al límite, aparece el **cadmio** en todas las campañas, **antimonio** en tres campañas, **selenio y plomo** en dos campañas.

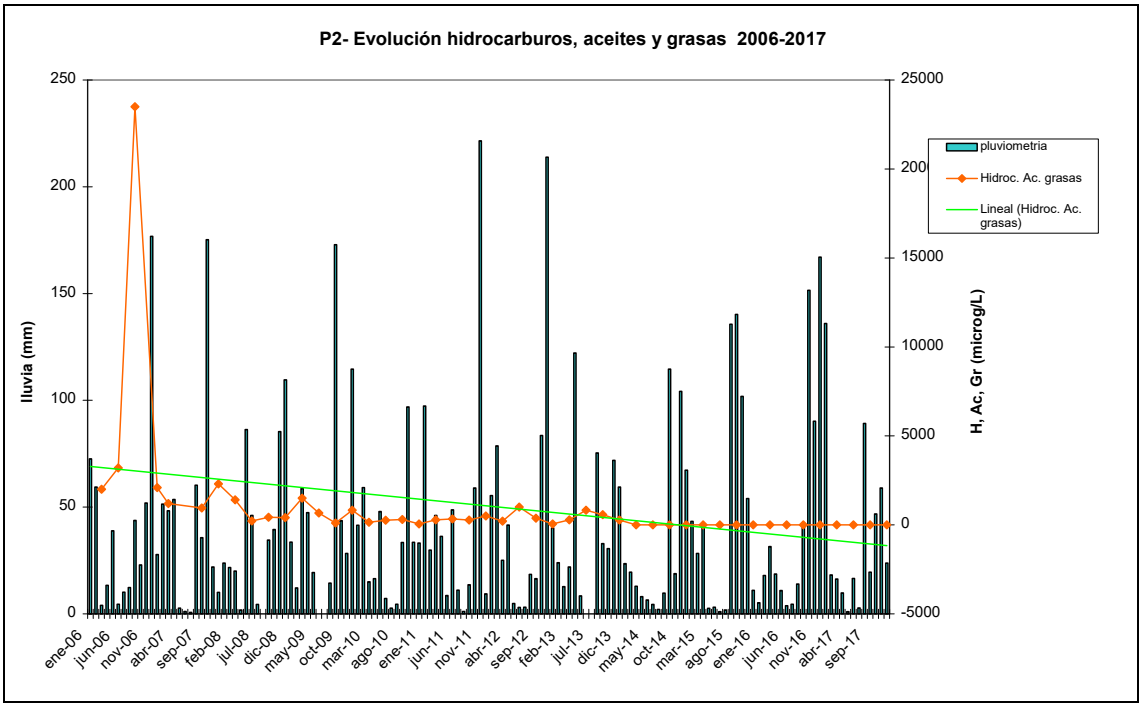

P2- Evolución CE 2006-2017
lluvia(mm)
CE (microsiemens/cm)
pluviometría
conductividad
Lineal (conductividad)
250
200
150
100
50
0
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
ene-06
abr-06
jul-06
oct-06
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17

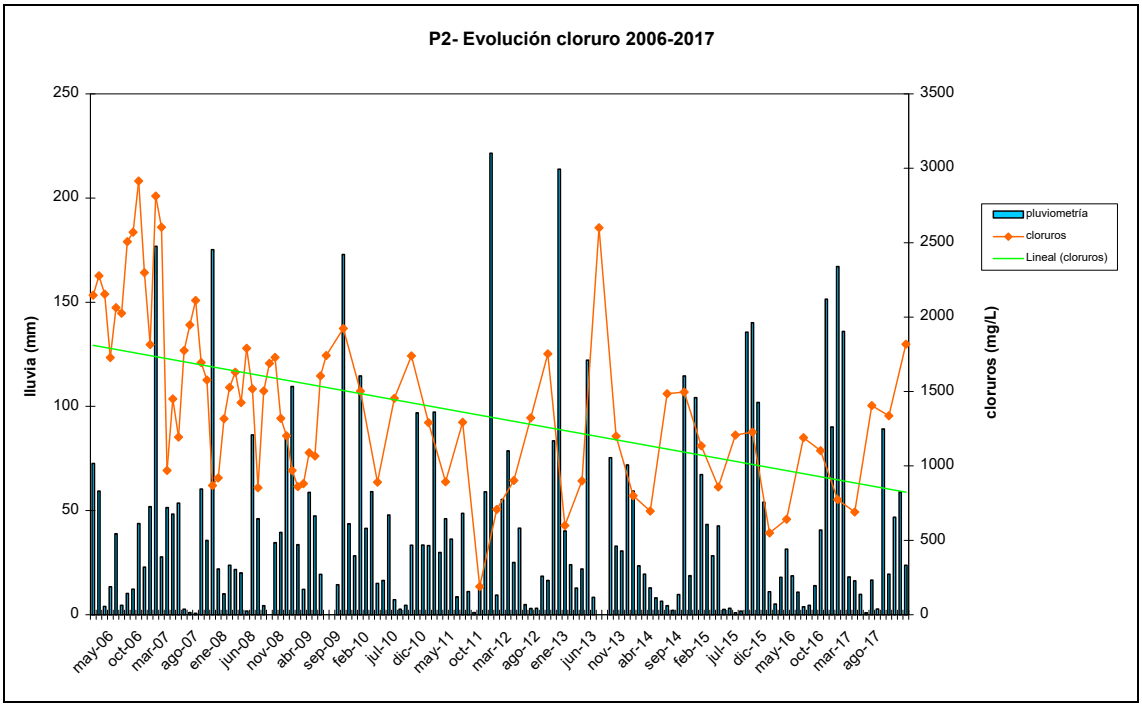

P2- Evolución DBO 2006-2017
lluvia (mm)
DBO (mg O2/l)
pluviometría
DBO
Lineal (DBO)
250
200
150
100
50
0
1200
1000
800
600
400
200
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

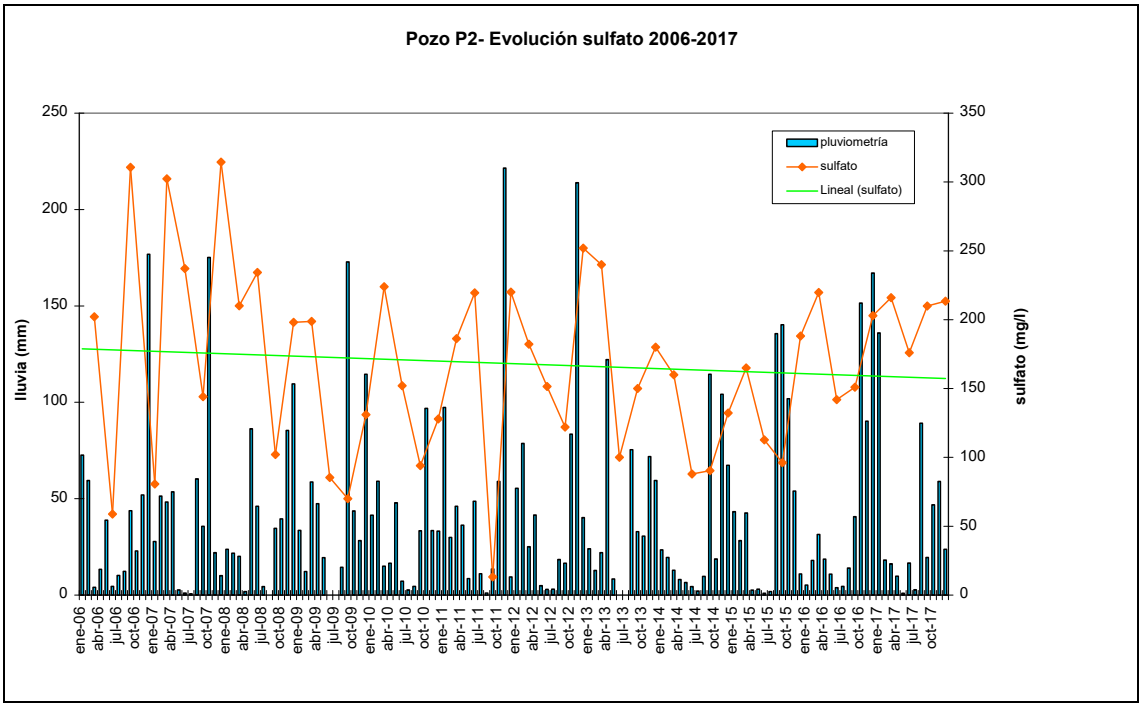

P2- Evolución DQO 2006-2017
lluvia (mm)
DQO (mgO2/l)
pluviometría
DQO
Lineal (DQO)
0
50
100
150
200
250
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

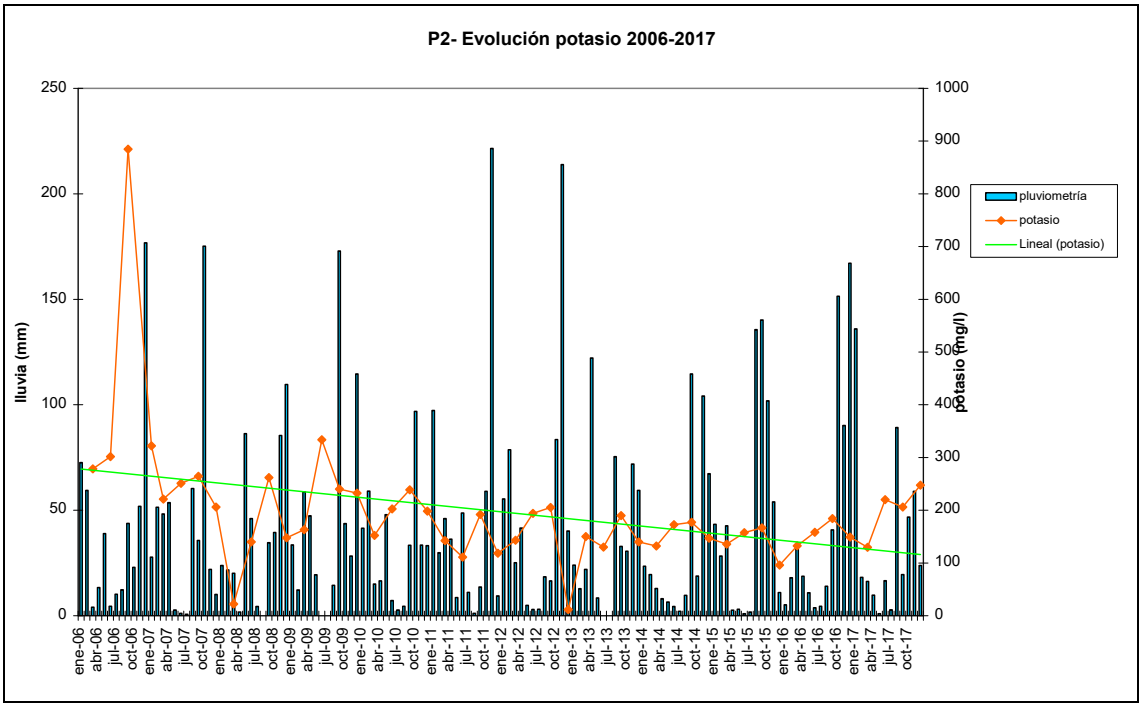

P2- Evolución nitrógeno 2006-2017
lluvia (mm)
N (mg/L)
pluviometría
nitrógeno
Lineal (nitrógeno)
0
50
100
150
200
250
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
ene-06
abr-06
jul-06
oct-06
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17

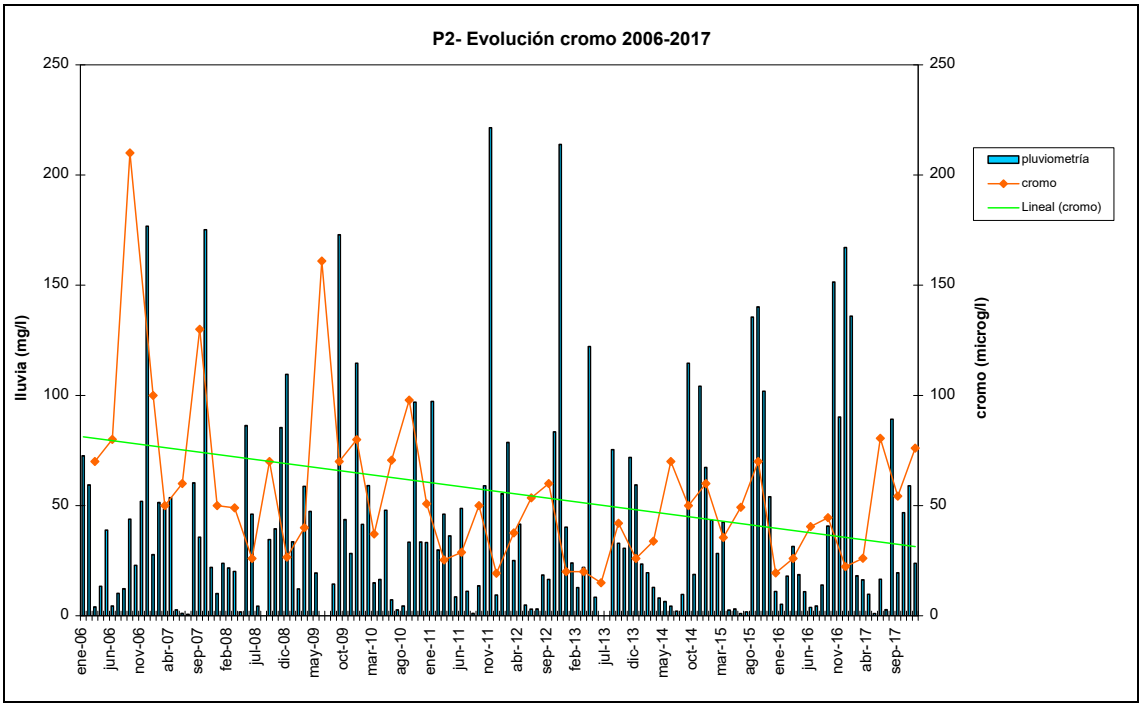

P2- Evolución amonio 2006-2017
lluvia (mm)
NH4 (mg/L)
pluviometría
amonio
Lineal (amonio)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

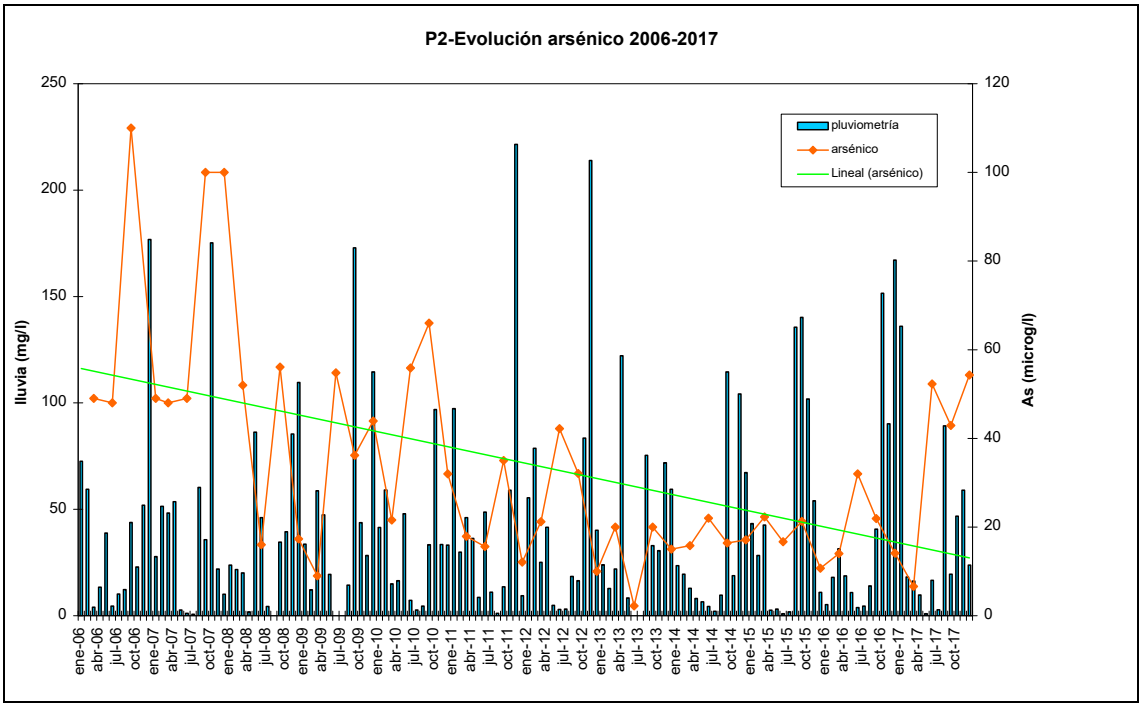

P2- Evolución hidrocarburos, aceites y grasas 2006-2017
lluvia (mm)
H, Ac, Gr (microg/L)
pluviometría
Hidroc. Ac. grasas
Lineal (Hidroc. Ac. grasas)
0
50
100
150
200
250
-5000
0
5000
10000
15000
200
25000
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

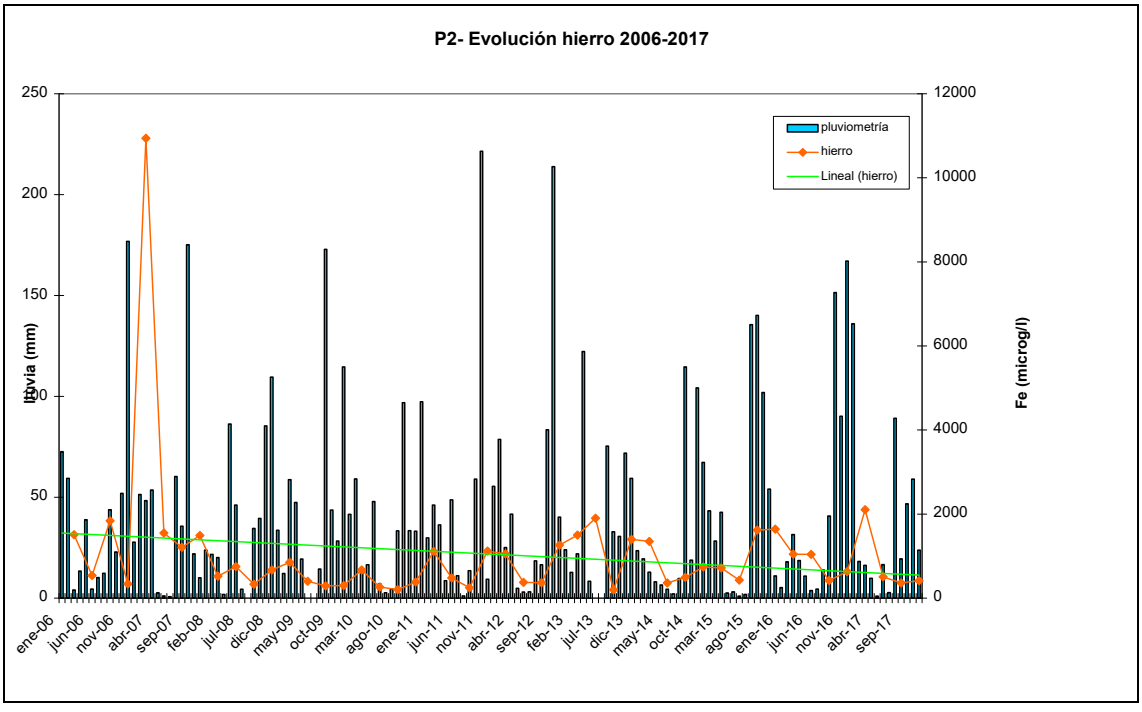

P2- Evolución cloruro 2006-2017
lluvia (mm)
cloruros (mg/L)
pluviometría
cloruros
Lineal (cloruros)
0
50
100
150
200
250
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
may-06
oct-06
mar-07
ago-07
ene-08
jun-08
nov-08
abr-09
sep-09
feb-10
jul-10
dic-10
may-11
oct-11
mar-12
ago-12
ene-13
jun-13
nov-13
abr-14
sep-14
feb-15
jul-15
dic-15
may-16
oct-16
mar-17
ago-17

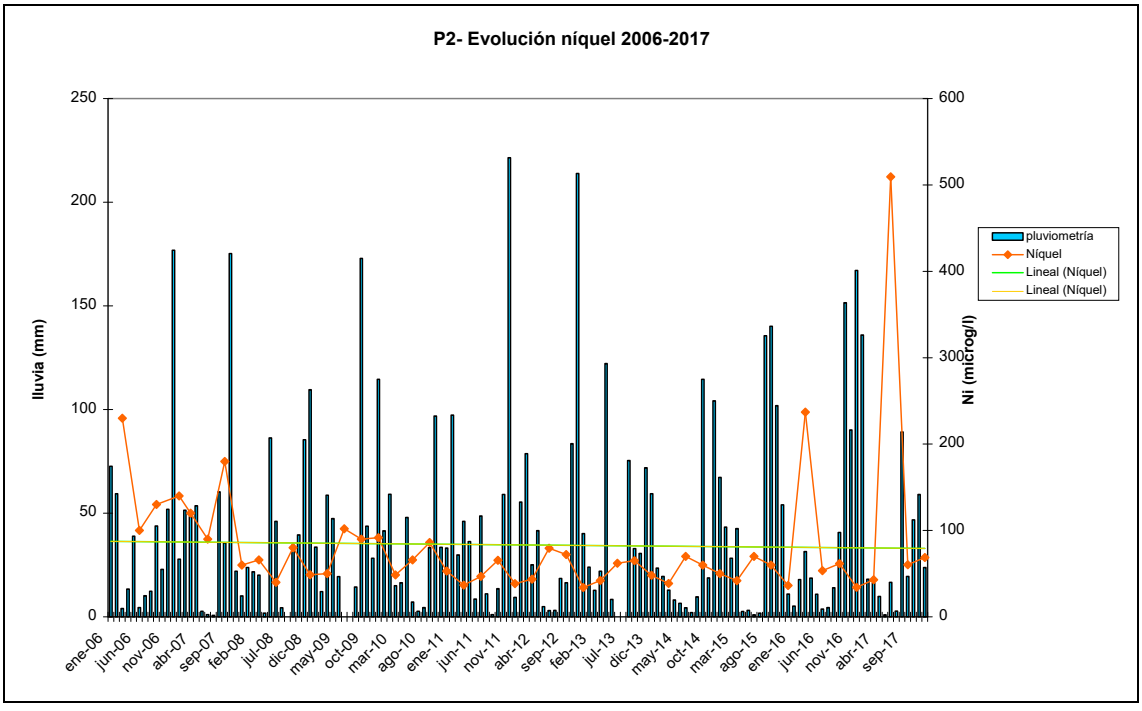

Pozo P2- Evolución sulfato 2006-2017
lluvia (mm)
sulfato (mg/l)
pluviometría
sulfato
Lineal (sulfato)
0
50
100
150
200
250
0
50
100
150
200
250
300
350
ene-06
abr-06
jul-06
oct-06
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17

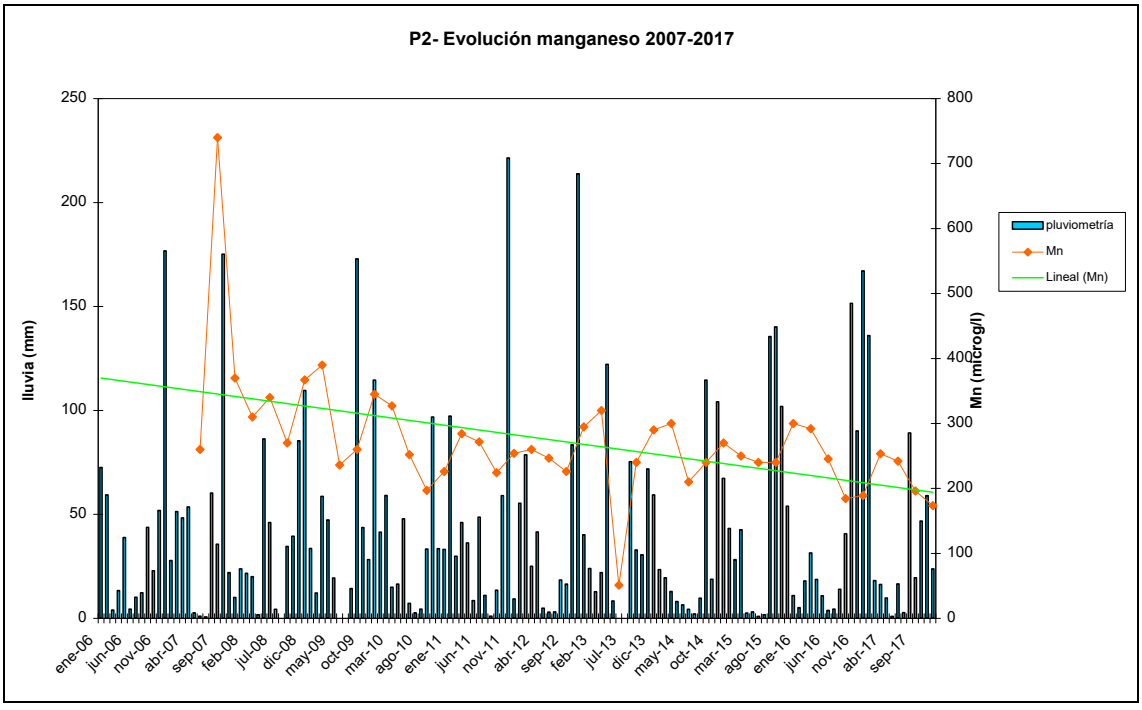

P2- Evolución potasio 2006-2017
lluvia (mm)
potasio (mg/l)
pluviometría
potasio
Lineal (potasio)

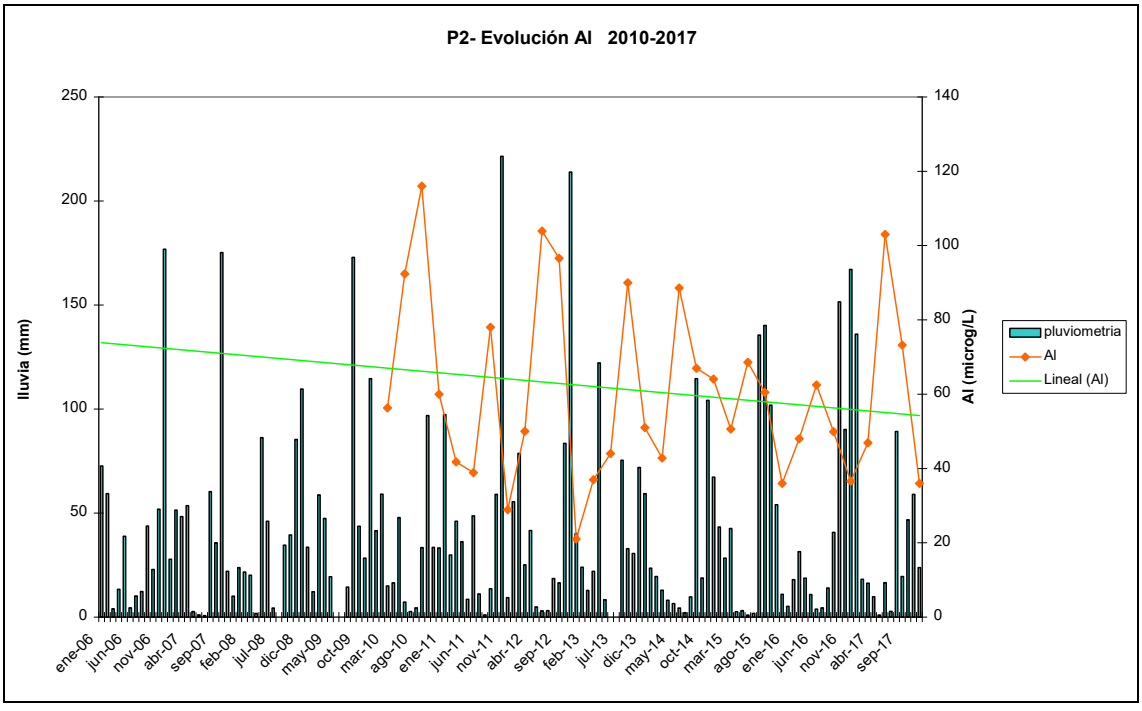

P2- Evolución cromo 2006-2017
lluvia (mg/l)
cromo (microg/l)
pluviometría
cromo
Lineal (cromo)

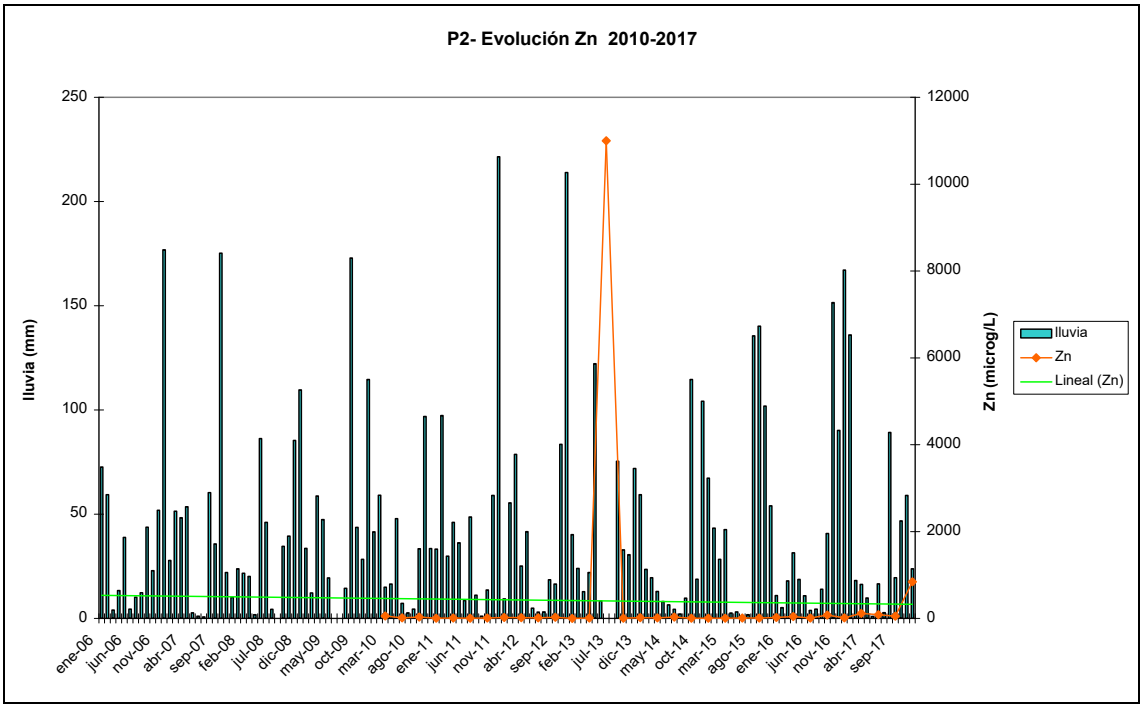

P2-Evolución arsénico 2006-2017
pluviometría
arsénico
Lineal (arsénico)
lluvia (mg/l)
As (microg/l)
250
200
150
100
50
0
120
100
80
60
40
20
0
ene-06
abr-06
jul-06
oct-06
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17

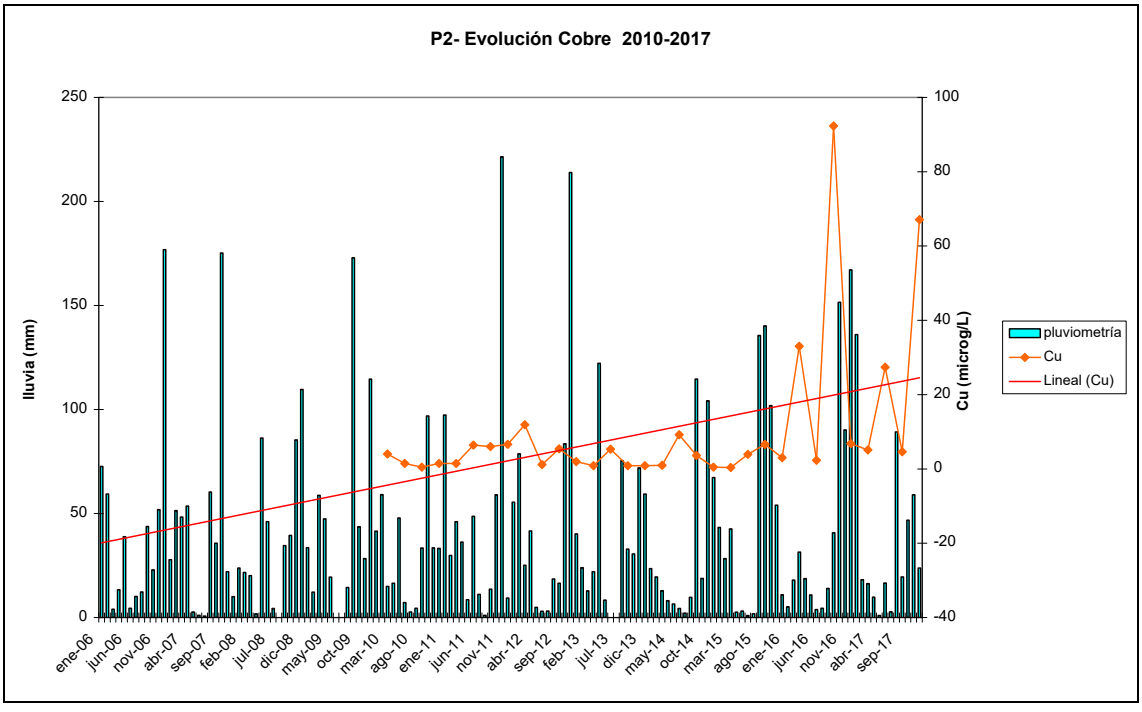

P2- Evolución hierro 2006-2017
pluviometría
hierro
Lineal (hierro)
lluvia (mm)
Fe (microg/l)
250
200
150
100
50
0
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


P2- Evolución níquel 2006-2017
lluvia (mm)
Ni (microg/l)
pluviometría
Níquel
Lineal (Níquel)
Lineal (Níquel)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


P2- Evolución manganeso 2007-2017
lluvia (mm)
Mn (microg/l)
pluviometría
Mn
Lineal (Mn)
0
50
100
150
200
250
0
100
200
300
400
500
600
700
800
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


P2- Evolución Al 2010-2017
lluvia (mm)
Al (microg/L)
pluviometria
Al
Lineal (Al)
250
200
150
100
50
0
140
120
100
80
60
40
20
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


P2- Evolución Zn 2010-2017
lluvia (mm)
Zn (microg/L)
lluvia
Zn
Lineal (Zn)
250
200
150
100
50
0
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17


P2- Evolución Cobre 2010-2017
Iluvia (mm)
Cu (microg/L)
250
200
150
100
50
0
100
80
60
40
20
0
-20
-40
pluviometría
Cu
Lineal (Cu)
ene-06
jun-06
nov-06
abr-07
sep-07
feb-08
jul-08
dic-08
may-09
oct-09
mar-10
ago-10
ene-11
jun-11
nov-11
abr-12
sep-12
feb-13
jul-13
dic-13
may-14
oct-14
mar-15
ago-15
ene-16
jun-16
nov-16
abr-17
sep-17

5.-EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y PLUVIALES

Se han realizado en el presente informe de 2017, las gráficas de evolución de la calidad química de las aguas superficiales y pluviales recogidas en el recinto del vertedero.

5.1.- Aguas superficiales

Se vienen practicando análisis sobre las aguas superficiales desde 2007, con recogida de muestras en cuatro campañas al año, con periodicidad trimestral que ha ido variando: en 2007 se realizaron dos campañas en abril, una en agosto y la cuarta en noviembre; en 2008 y 2009 se realizaron en enero, abril, julio y octubre, y desde 2010 se vienen realizando en febrero, mayo, agosto y noviembre.

Sobre las muestras se realizan los análisis químicos de los mismos 54 parámetros que se evalúan en las muestras de agua subterránea tomadas en los puntos de control S1, S2, S3 y P2, y además se realiza un análisis microbiológico para determinar la presencia de *Legionella pneumophila,* con resultado de **ausencia.**

Los resultados de los análisis figuran en las tablas siguientes.

Los valores como es de esperar son mucho más bajos que los de las muestras de agua subterránea.

Respecto a los parámetros físico-químicos analizados, el **amonio** detectado supera el límite de RD 140/2003. El **carbono orgánico total**, aun presentando valores más bajos, supera las concentraciones mostradas por el piezómetro S2, que son muy bajas en comparación con los demás puntos de control.

No se detectan **cianuros, fenoles ni toxicidad.** Hay presencia de **sulfuros** en mayo **.**

Los valores de **DBO, DQO y nitrógeno** se hallan dentro del rango de aguas poco o nada contaminadas, aunque el nitrógeno sufre un importante aumento en febrero.

Los **hidrocarburos, aceites y grasas** no se detectan.

6. RESUMEN. CONCLUSIONES

6.1.- El presente informe se redacta con el fin de llevar a cabo un seguimiento de la migración de los posibles lixiviados hacia los pozos de captación y en la dirección del flujo natural, en cumplimiento de las condiciones impuestas por la Autorización Ambiental Integrada.
En el emplazamiento de Ca Na Putxa coexisten el vertedero antiguo, masa enterrada de residuos, de volumen y composición inciertos, y las celdas controladas del nuevo vertedero, instaladas de manera independiente sobre la masa enterrada impermeabilizada. Los lixiviados de uno y otro se recogen de manera independiente y se depuran. En el vertedero de Ca Na Putxa se realiza la depuración de las aguas circulantes por el perímetro y de los lixiviados recogidos de forma controlada. El efluente, que se conduce a una balsa, se utiliza para riego de las instalaciones, pero se pretende infiltrar el sobrante cuando no es necesario, principalmente en los períodos lluviosos en que la balsa puede desbordar.

6.2.- El vertedero se ubica sobre las calizas y margas del Malm, y en su frente, sobre las calizas y dolomías del Lias. El Malm es en principio un acuífero de vulnerabilidad baja, pero en esta zona se halla afectado por fracturación. Su explotación se lleva a cabo aguas arriba del vertedero (Roca Llisa) según la dirección del flujo subterráneo. La masa enterrada de residuos podría afectar al acuífero del Lias, ya que éste es de alta vulnerabilidad. Sin embargo, los pozos que explotan este acuífero están situados al W del vertedero. En otras palabras, **entre el vertedero y el mar, en la dirección de flujo del agua subterránea, no existe ningún pozo, por su topografía abrupta y por la mala calidad del agua, afectada por la intrusión marina.**

6.3- La piezometría en los cuatro puntos de control muestra un comportamiento anómalo, presentando S2 y S3 los máximos de cota en agosto y los mínimos en diciembre, época de aguas altas. S1 y P2 presentan anomalías presentando el mínimo piezométrico en enero-marzo, también época de aguas altas.

6.3.1.- La variación de los niveles a lo largo del año 2017 ha sido de 0,17 m en S1, 0,24 m en S2, 0,80 en S3 y 0,30 en P2. Este año se invierte el sentido del flujo subterráneo entre S2 y S1 en enero, febrero y agosto. El gradiente piezométrico máximo se halla entre S3 y S2, y el mínimo entre P2 - S2-S1.

6.3.2.- La pluviometría presenta una tendencia interanual estable, desde el máximo de diciembre de 2016. La tendencia de los niveles piezométricos sigue siendo a subir.Los piezómetros S2 y S3 presentan valores anómalos en noviembre y septiembre.

6.4.-Evolución en la composición de los lixiviados: Los valores hallados en la celda especial son siempre más bajos que en las demás celdas y su tendencia es estable.

6.4.1.-Celdas selladas: La celda 1 presenta tendencia a la estabilidad o descendente de todos los parámetros excepto el fósforo. Se observa una presencia importante del COT, DBO y DQO de la celda 2 respecto de las demás celdas. Mantiene la tendencia al alza en estos parámetros y en cloruros, y a la estabilidad en los demás parámetros. En la celda 3 hay parámetros que todavía presentan tendencia al alza, como la **DBO, DQO y COT,** y en menor manera, **CE, N, arsénico**. Los metales y el cloruro tienden a la estabilidad. El aumento de concentración en los parámetros que miden la carga orgánica en las celdas 2 y 3, puede ser debido a la disminución de

caudal de lixiviado extraído, puesto que están cerradas y no entra agua de lluvia.

6.4.2.-. Celdas activas: En 2017, la tendencia sigue siendo fuertemente ascendente en la celda 4 en todos los parámetros excepto **potasio,** con una tendencia al alza menos marcada**. El hierro y aceites y grasas** tienden a bajar.

Este año no se han producido picos como en 2016.

La celda 5 en el corto período que lleva en funcionamiento, presenta tendencia al descenso en todos los parámetros excepto el **nitrógeno.**

6.4.3.- Resulta interesante destacar que los **cianuros y los fenoles,** unos parámetros que figura de manera relativamente abundante en los lixiviados, no se detectan en los puntos de control de agua subterránea, ni en las aguas superficiales ni pluviales, permitiendo así comprobar que la impermeabilización y el sellado de las celdas funcionan como es debido.

6.4.4.- En la balsa inferior, la tendencia interanual es descendente desde los máximos de 2010. Sin embargo, se ve claramente **una inversión de la tendencia desde enero 2015**, especialmente en los parámetros orgánicos, CE y cloruro; en 2017 aumentan especialmente el nitrógeno y el fósforo.

6.4.5.- En el vertedero de Ca Na Putxa se realiza la depuración de las aguas circulantes por el perímetro y de los lixiviados recogidos de forma controlada. El permeado resultante del proceso de ósmosis, que se conduce a una balsa , se reutiliza para riego. Los valores de los parámetros físico - químicos analizados (17 parámetros establecidos por la Comissió de Medi Ambient, 29 plaguicidas, 11 metales y otros 10 parámetros) son semejantes o incluso en la mayoría de parámetros, muy inferiores a los obtenidos para el agua subterránea local.

6.5.- El piezómetro S1 presenta habitualmente unas características intermedias entre S3 y S2 respecto a sus valores. Los indicadores de contaminación orgánica, DBO, DQO, y amonio, presentan tendencia a la baja ; Los HAG ya no se detectan.

Los aniones y el potasio tienden a la estabilidad; CE tiende a bajar y el sulfato a subir. Respecto a los metales pesados, bajan arsénico, cromo y aluminio; suben: manganeso, cobre, hierro, níquel y zinc

Los metales detectados son once, uno menos que en 2016: este año no aparece antimonio, plomo sólo en marzo como en 2016. Los que presentan concentraciones superiores al límite son **cobre, hierro, manganeso y níquel.**

El piezómetro S1 era el punto de control de agua subterránea con mayor presencia de COV, pero han ido desapareciendo: en 2017 sólo aparece **1,4- Diclorobenceno** en una campaña.

6.7.- El piezómetro S2 siempre ha sido el punto de control con más parámetros no detectados, en 2016 se ha detectado nuevos respecto a 2015: cromo y selenio, y se han dejado de detectar fenoles, HAG, antimonio y arsénico. Presenta los valores más bajos en los detectados, aunque muestra tendencia interanual a subir en **conductividad, cloruro, sulfato y potasio.** El **amonio y nitrógeno** también suben, marcando picos importantes en 2017. La tendencia interanual del amonio se invierte, ahora es a subir.

Ha disminuido la presencia de **cadmio** (siempre muy por debajo del límite 140/2003). Aparece **cromo** en una campaña. Tienden a la bajada el **hierro**, **manganeso**, **cobre, níquel**, y **zinc**. En todos los demás parámetros la tendencia es a la baja, especialmente los hidrocarburos, aceites y grasas (no se detectan), y no se detecta ningún COV, ni trihalometanos en 2017.

6.8.- En el piezómetro S3 no se ha detectado ningún nuevo parámetro. La tendencia interanual general en el piezómetro S3, en los parámetros relacionados con la contaminación orgánica, es a la baja. Los

parámetros relacionados con la intrusión marina (CE,cloruros, sulfatos) sigue su tendencia al alza, así como el **potasio** Los HAG no se detectan.

Los metales pesados, tienden a bajar, excepto el níquel y cobre. El manganeso y zinc tienden a la estabilidad. El **arsénico**, mantiene tendencia interanual a bajar.

6.9.- El pozo P2, es el punto con más parámetros detectados. se observa la tendencia interanual a la baja, muy clara en todos los parámetros significativos. Arsénico ,aluminio presentan picos y especialmente el níquel marca máximo absoluto en marzo, de igual manera que en 2016. El **cobre** es el único parámetro que tiende a subir. No hay novedad en cuanto a detección de parámetros, se detectan los mismos.

6.10.- En 2017, sigue aumentando ligeramente el número total de parámetros no detectados. También aumenta el número de parámetros que bajan,de los que se mantienen, y disminuye el número de parámetros cuya concentración sube. Asimismo sube el número de parámetros no detectados.

En el cuadro se resumen las comparaciones desde 2011 de los distintos parámetros analizados, 54 en total. Este año se han contabilizado los parámetros no detectados aparte, puesto que algunos de ellos no se detectan debido a que también son parámetros que bajan. La mayoría de no detectados son a la vez parámetros que se mantienen igual de un año para otro, principalmente COV, trihalometanos y los metales que no se detectan prácticamente nunca.

2011-2012	**S1**	**S2**	**S3**	**P2**	
bajan	11	12	12	2	37
suben	10	5	8	16	39
se mantienen	5	5	3	5	18
no detectados	28	32	31	31	122
TOTAL	54	54	54	54	

2012-2013	S1	S2	S3	P2	
bajan	6	8	1	12	27
suben	12	8	19	12	51
se mantienen	7	2	4	2	15
no detectados	29	36	30	29	124
TOTAL	54	54	54	54	
2013-2014	**S1**	**S2**	**S3**	**P2**	
bajan	14	11	16	12	53
suben	11	7	7	13	38
se mantienen	1	4	2	3	10
no detectados	28	32	29	26	115
TOTAL	54	54	54	54	

2014-2015	S1	S2	S3	P2	
bajan	11	10	4	17	42
suben	13	11	19	6	49
se mantienen	4	1	3	4	12
no detectados	26	32	28	27	113
TOTAL	54	54	54	54	

2015-2016	S1	S2	S3	P2	
bajan	10	11	19	8	48
suben	19	13	6	18	56
se mantienen	25	30	29	28	112
TOTAL	54	54	54	54	
no detectados	24	35	29	28	116

2016-2017	S1	S2	S3	P2	
bajan	27	10	15	7	59
suben	3	7	7	16	33
se mantienen	24	37	32	31	124
TOTAL	54	54	54	54	
no detectados	28	34	28	27	**117**

6.11.- **Aguas superficiales:** Se vienen practicando análisis sobre las aguas superficiales desde 2007, con periodicidad trimestral. Sobre las muestras se realizan los análisis químicos de los mismos 54 parámetros que se evalúan en las muestras de agua subterránea y además se realiza un análisis microbiológico para determinar la presencia de *Legionella pneumophila.*

6.11.1.- Los valores son mucho más bajos que los de las muestras de agua subterránea; únicamente superan los límites marcados por RD 140/2003 el **amonio,** y metales: **potasio** (en octubre), **cobre** (en febrero, octubre y noviembre), **hierro y aluminio** (sólo en noviembre).

6.11.2.- Los valores de **COT, DBO, DQO y nitrógeno** se hallan dentro del rango de aguas poco o nada contaminadas. Todos tienden al ascenso. No se detectan **cianuros, fenoles ni toxicidad.**

6.11.3.- **Metales pesados:** no se han detectado **mercurio, ni plomo**; aparece **selenio** y **cadmio**. El **cadmio** disminuye respecto de 2016 (sólo aparece en una campaña). El **antimonio** aparece en noviembre **.**Esporádicamente, en cantidades insignificantes se ha detectado **cromo.** Habitualmente, en concentraciones inferiores al límite RD140/2003, se hallan **aluminio, arsénico, hierro, manganeso, níquel , zinc y cobre.**

Este año 2017 se observa un especial aumento de los metales en noviembre**.**

.

6.11.4.- En 2017 no se detectan **Compuestos orgánicos volátiles ni Trihalometanos** en las aguas superficiales**.**

6.11.5.- La evolución de las aguas superficiales: Los parámetros **COT**, **DBO**, y especialmente **DQO y nitrógeno** tienden a subir; **HAG** tiende a bajar. La **CE** baja,aunque presenta oscilaciones crecientes en 2016 y 2017. El **cloruro** tiende a la estabilidad, **potasio y arsénico** suben. Los metales

más abundantes, de los cuales se realizan gráficas de evolución: **hierro** tiende a la estabilidad, **níquel** sube y **cobre** tiende a bajar, ambos con oscilaciones estacionales importantes. Los metales tienden a subir especialmente en octubre.

6.12.- **Aguas pluviales**: Se analizan las aguas pluviales, recogidas en la parte alta y en la parte baja del vertedero, desde febrero de 2011.Se han realizado tres campañas : marzo, agosto y octubre. Se analizan menos parámetros, en total 23. Las concentraciones más altas de los parámetros químico-físicos y los aniones se dan en las muestras tomadas arriba.

6.12.1.- Los **parámetros físico químicos** y los **aniones** presentan valores bajos, sin indicios de contaminación.

6.12.2.- Los **metales pesados:** este año, únicamente se ha detectado **cobre y hierro** en concentraciones bajísimas, en el límite de detección. **El cadmio, cromo y mercurio** no se han detectado nunca.

6.12.3.- Los gráficos de evolución muestran un aumento importante de concentraciones en 2017 en los parámetros orgánicos y en la CE, en menor medida en los cloruros, y estabilidad en los metales, casi inexistentes

Por HIDROMA



Fdo. Margarita Juncosa Darder

Licenciada en Ciencias Geológicas
Diplomada en Hidrología Subterránea
Colegiada nº 3166

Palma de Mallorca, febrero de 2018

ANEJO

HOJAS DE ANÁLISIS

El **potasio** se halla por debajo del límite, excepto en octubre.

De los aniones, los **sulfatos** y sobre todo los **cloruros,** presentan valores por debajo del límite RD 140/2003. En la campaña de noviembre han subido mcho.

El **nitrato** se detecta en mayor concentración que en las muestras de agua subterránea.

El **fluoruro** se detecta habitualmente hasta mayo de 2010 en concentraciones entre los 110-350 µg/L, y a partir de 2011 son habituales concentraciones inferiores a los 200µg. Este año 2017, se ha detectado en noviembre (240 µg/L, por debajo del límite de 1500µg/L).

Metales pesados: no se ha detectado nunca **mercurio.** Este año no se detecta **selenio.** Aparece el **antimonio** en noviembre, por debajo del límite. Se ha detectado **cromo** en una campaña. El **cadmio,** no detectado nunca hasta 2016, en 2017 disminuye mucho su presencia, aparece sólo en mayo(39 nanogramos) frente a los 569 nanogramos de febrero de 2016). Estas concentraciones se hallan por debajo del límite (5µg/L = 5000ng/L)

El **plomo** no se ha detectado desde 2012.

Habitualmente, en concentraciones inferiores al límite RD140/2003, se hallan **aluminio, arsénico, manganeso, níquel y zinc.**

El **cobre,** a partir de febrero 2010, se halla en todas las campañas y por encima del límite RD 140/2003.

En 2017 no se detectan **Compuestos orgánicos volátiles ni Trihalometanos** en las aguas superficiales.

		SUP	SUP	SUP	SUP
	Unidades	5. abr. 2017	4. may. 2017	22. ago. 2017	3. nov. 2017
PARAMETROS QUIMICO-FISICOS					
Amonio	mg/l	9,20	5,10	2,40	4,80
Carbono orgánico total	mg/L	1,7	2	8,1	31,2
Cianuros totales	µg/l	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05
Conductividad a 20ºC	µS/cm	109	51	141	1180
Demanda Bioquímica de O	mgO2/L	6	<5	10	65
Demanda Química de Oxíg	mgO2/L	19	<10	34	120
Fenoles	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrogeno amoniacal	mgN/L	7,1	3,9	1,9	3,7
Nitrogeno total	mg/L	9,5	5,1	4,6	0,5
pH	U. pH	8,6	7,3	9,1	7,5
Sulfuros	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toxicidad	U.T.	<3	<3	<3	<3
CATIONES MAYORITARIOS					
Potasio	mg/L	2,5	<2	4,3	33,4
ANIONES					
Bicarbonatos	mg/L	36,8	27,1	41,5	113,2
Carbonatos	mg/l	8,4	<2	7,1	<2
Cloruros	mg/L	1,0	3,3	<10	197
Fluoruros	ug/mg	<200	<200	<200	0,24
Nitratos	mg/l	<0,5	1	6	4
Sulfatos	mg/L	2,2	2,2	<10	212
METALES					
Aluminio	ug/l	9,5	6,2	0,06	78,9
Antimonio	ug/l	<1	<1	<1	0,5
Arsénico	ug/l	<1	<1	<1	8,1
Cadmio	ng/l	<20	39	<20	<20
Cobre	ug/l	<1	5,7	6	9,3
Cromo	ug/l	<1	<1	<1	1,9
Hierro	mg/l	0,0051	0,01	0,1416	0,215
Mercurio	ug/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Manganeso	ug/l	<1	<1	1,4	12,7
Níquel	ug/l	<1	<1	<1	7,8
Plomo	ug/l	<1	<1	<1	<1
Zinc	ug/l	1,7	9,9	133,4	25,8
Selenio	ug/l	<0,5	<0,5	<0,5	3

		SUP	SUP	SUP	SUP
		5. abr. 2017	4. may. 2017	22. ago. 2017	3. nov. 2017
ORGANICOS VOLATILES					
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dicloroetano	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1 Dicloroeteno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Diclorobenceno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 Dicloroetano	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dicloropropano	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3 Diclorobenceno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4-Diclorobenceno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
cis 1,3 Dicloropropeno	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Clorobenceno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Diclorometano	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetracloroeteno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetracloruro de carbono	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dicloroeteno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,3-Dicloropropeno	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tricloroeteno	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
TRIHALOMETANOS		<2	<2	<2	<2
Bromodiclorometano	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Bromoformo	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cloroformo	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dibromoclorometano	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Legionella pneumophila	u.f.c./L	0		0	

Asimismo se han realizado gráficos de evolución de distintos parámetros, que se adjuntan a continuación y muestran las siguientes características:

COT, DBO, DQO muestran tendencia al ascenso. **DBO y DQO** muestran tendencia a subir más marcada. En mayo presentan mínimos, y en octubre y noviembre presentan un máximo, absoluto en el caso de la DBO. El **nitrógeno** ha seguido subiendo desde noviembre de 2015, formándose un importante pico en febrero de 2016, máximo absoluto de todo el período controlado (2007-2017).

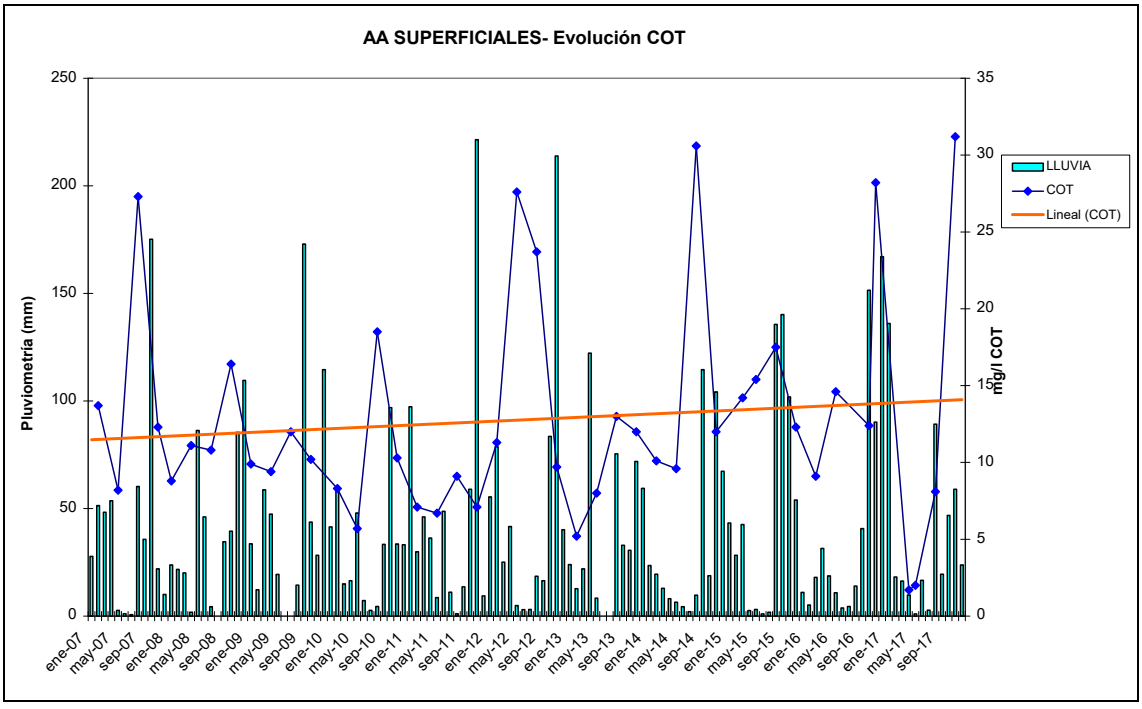
Los **hidrocarburos, aceites y grasas** tienden a bajar.

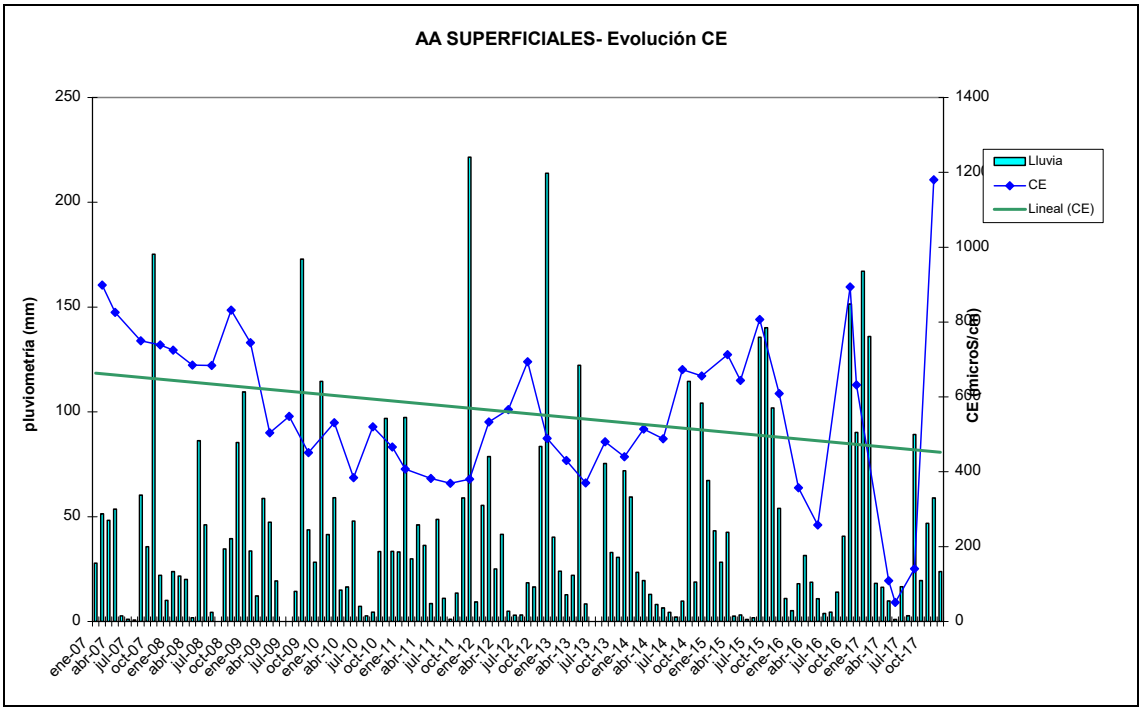
La **conductividad eléctrica**, que mantiene una clara tendencia interanual al descenso hasta agosto 2011, desde entonces muestra oscilaciones, crecientes en 2016 y 2017, alcanzando este año un mínimo absoluto en febrero, y un máximo absoluto en octubre.

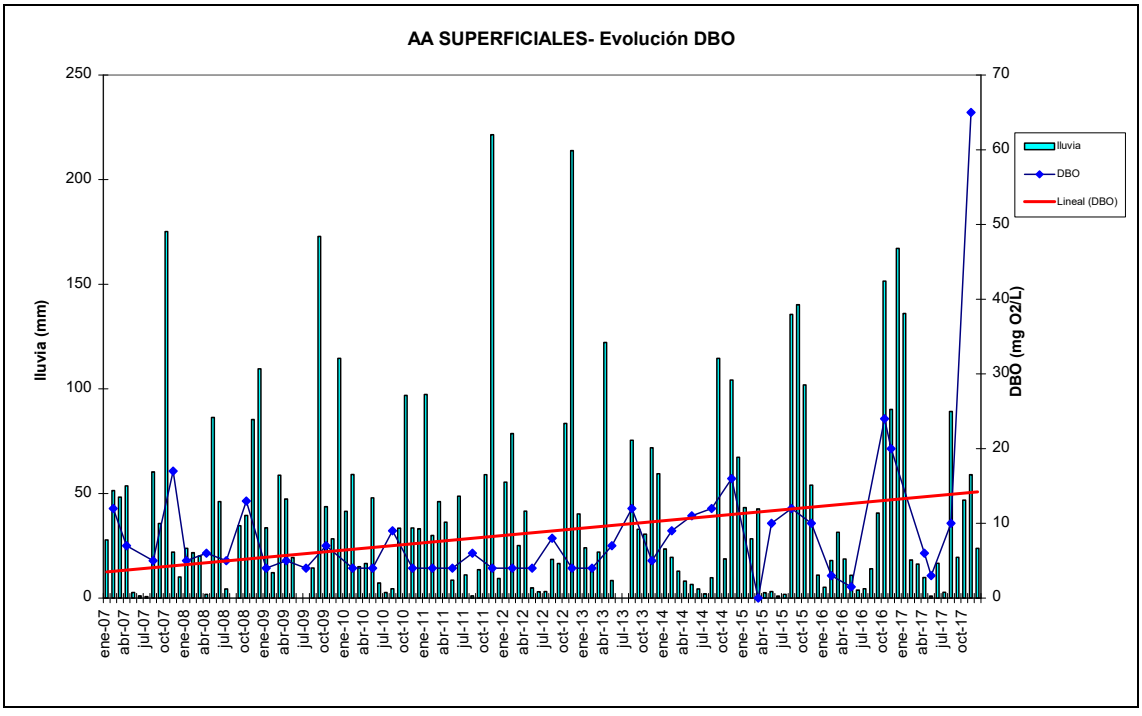
El **cloruro** se mantiene estable.

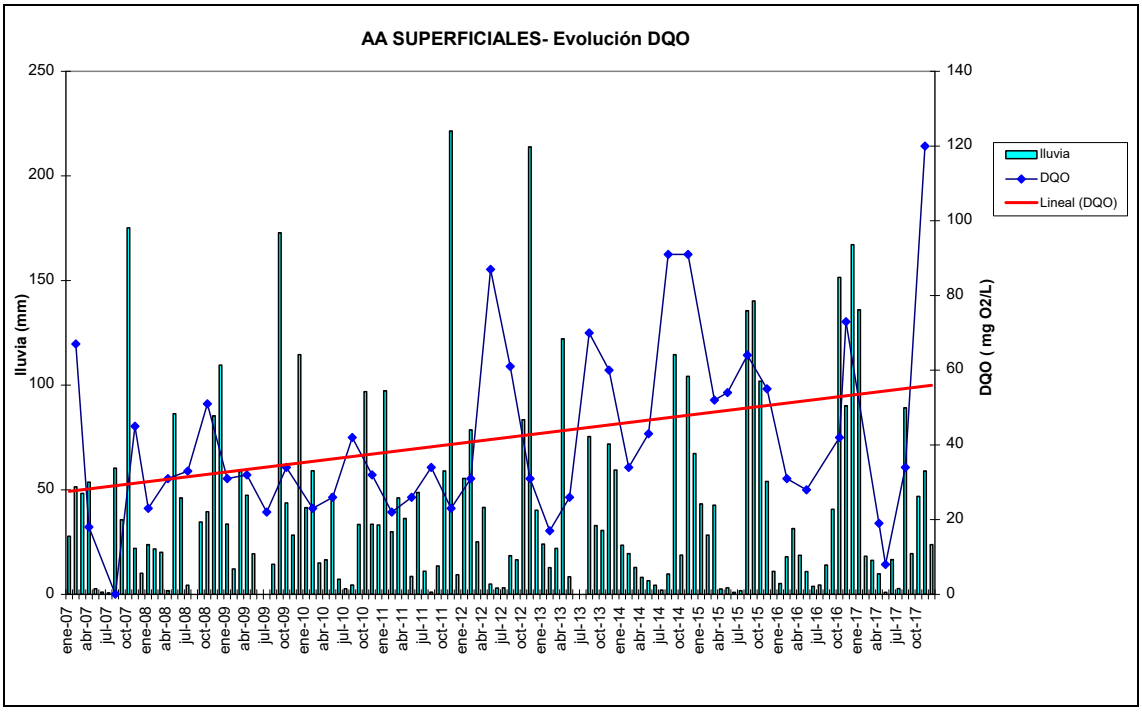
El **potasio** muestra un mínimo absoluto en abril y un máximo absoluto en octubre, que invierte la tendencia, ahora es a subir.

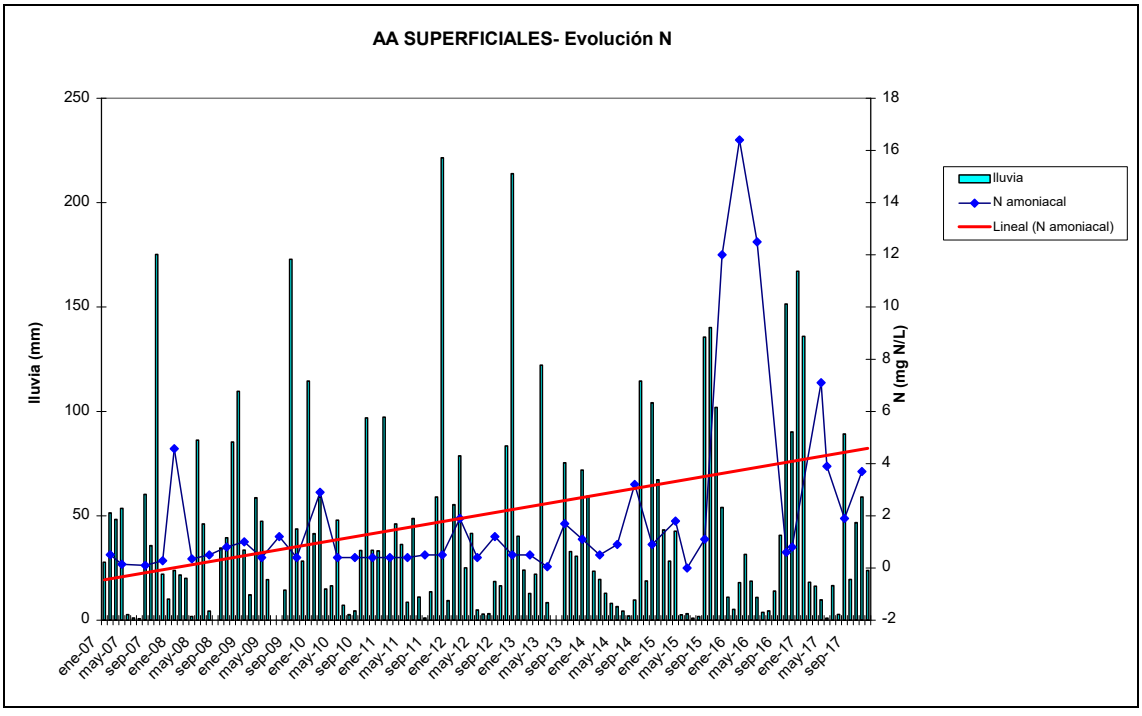
Los **metales pesados** tienden a subir en 2017, especialmente en octubre (máximos absolutos en **arsénico** y **níquel**). El **hierro** se mantiene estable.El **cobre** tiende a bajar aunque continúa con grandes oscilaciones.

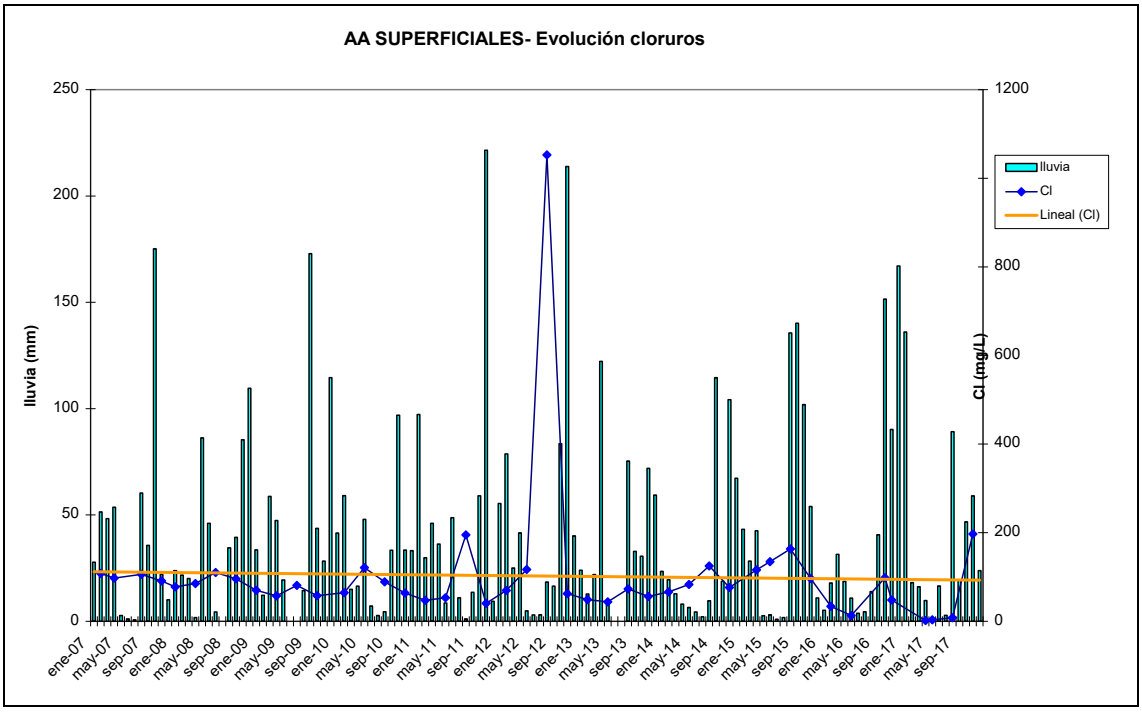


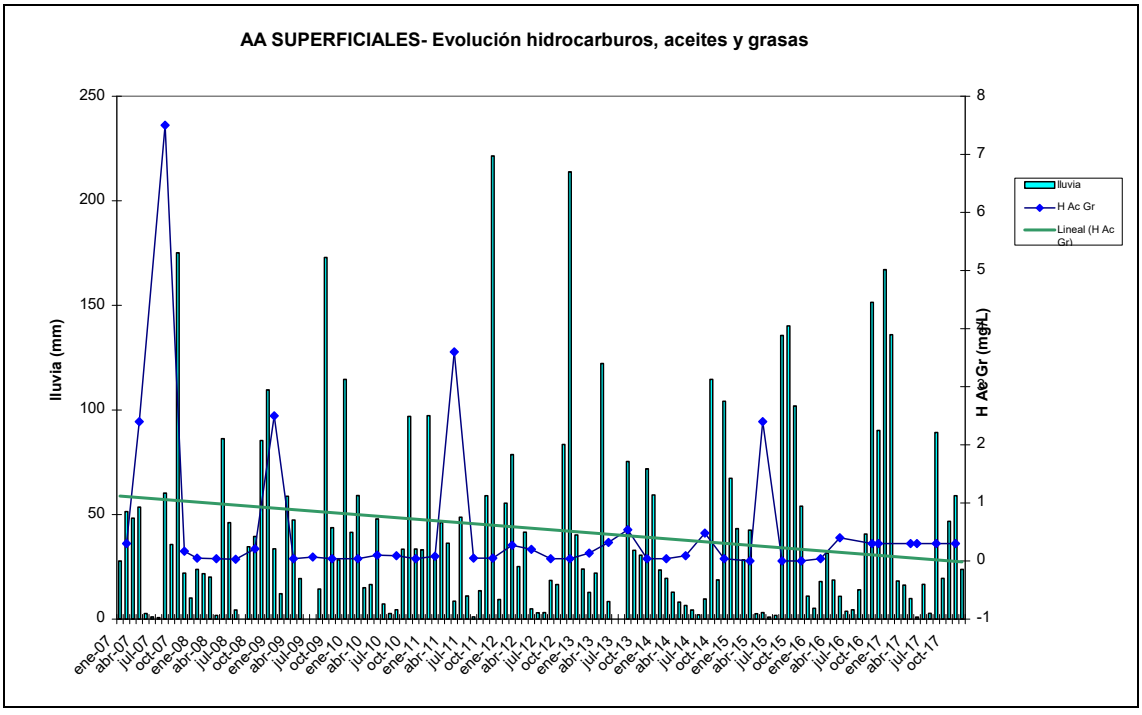

AA SUPERFICIALES- Evolución CE
pluviometría (mm)
CE microS/cm
Lluvia
CE
Lineal (CE)

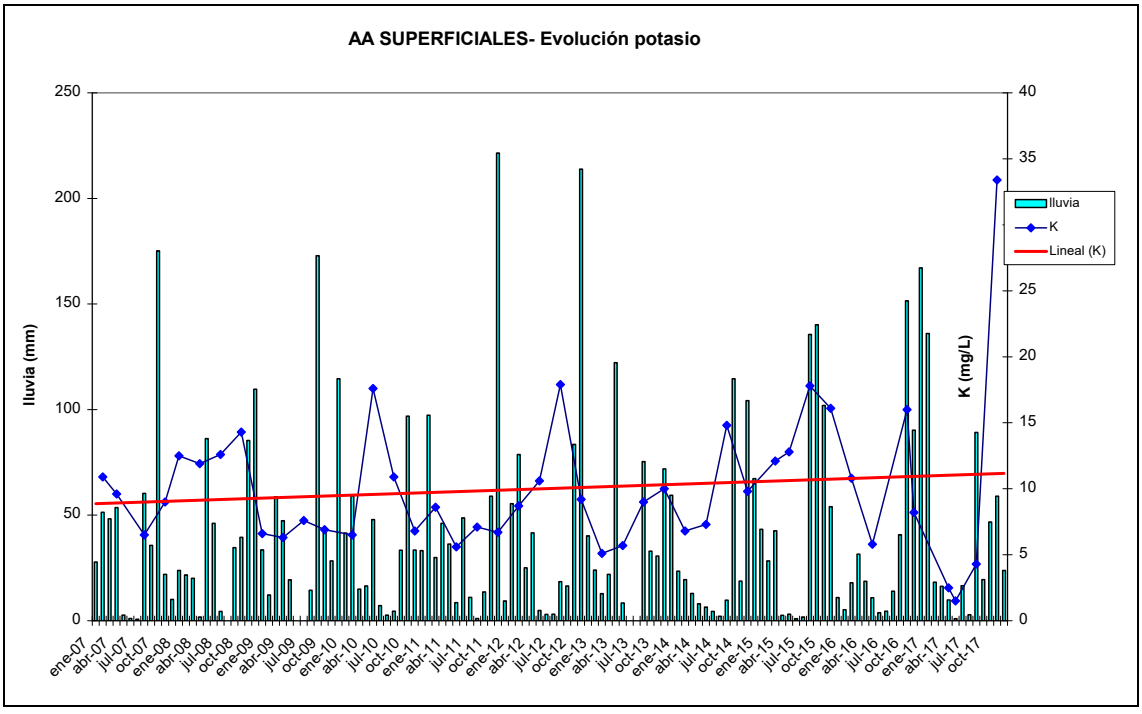

AA SUPERFICIALES- Evolución DBO
lluvia (mm)
DBO (mg O2/L)
lluvia
DBO
Lineal (DBO)

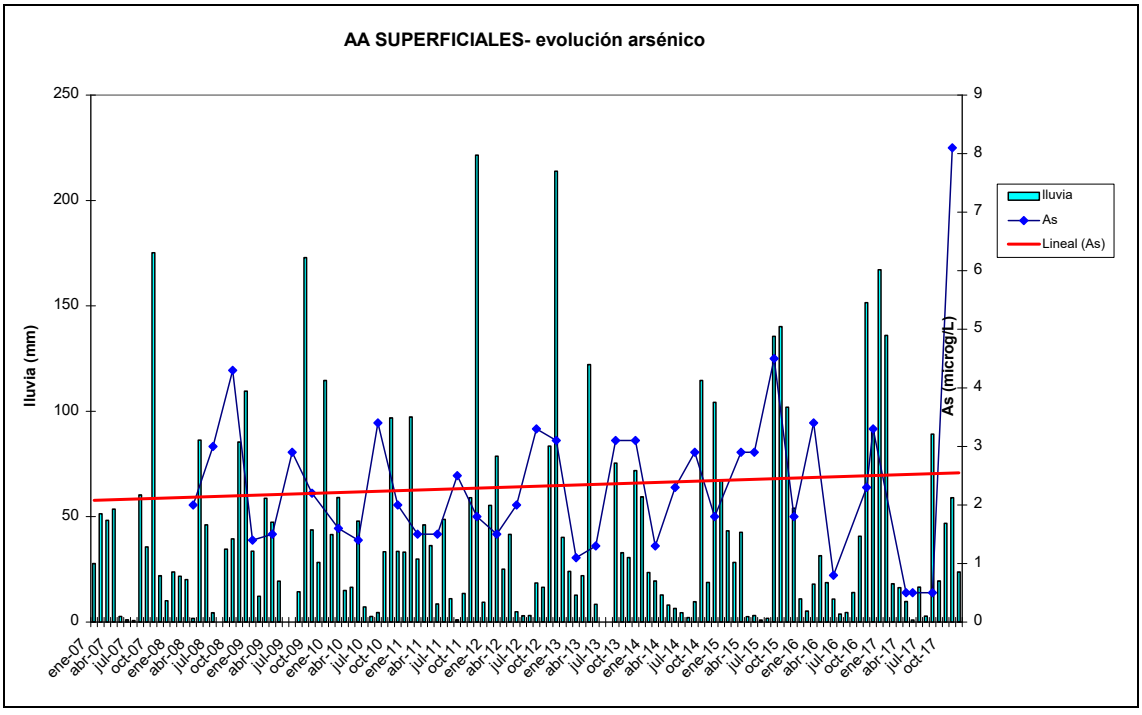

AA SUPERFICIALES- Evolución DQO
lluvia (mm)
DQO (mg O2/L)
lluvia
DQO
Lineal (DQO)

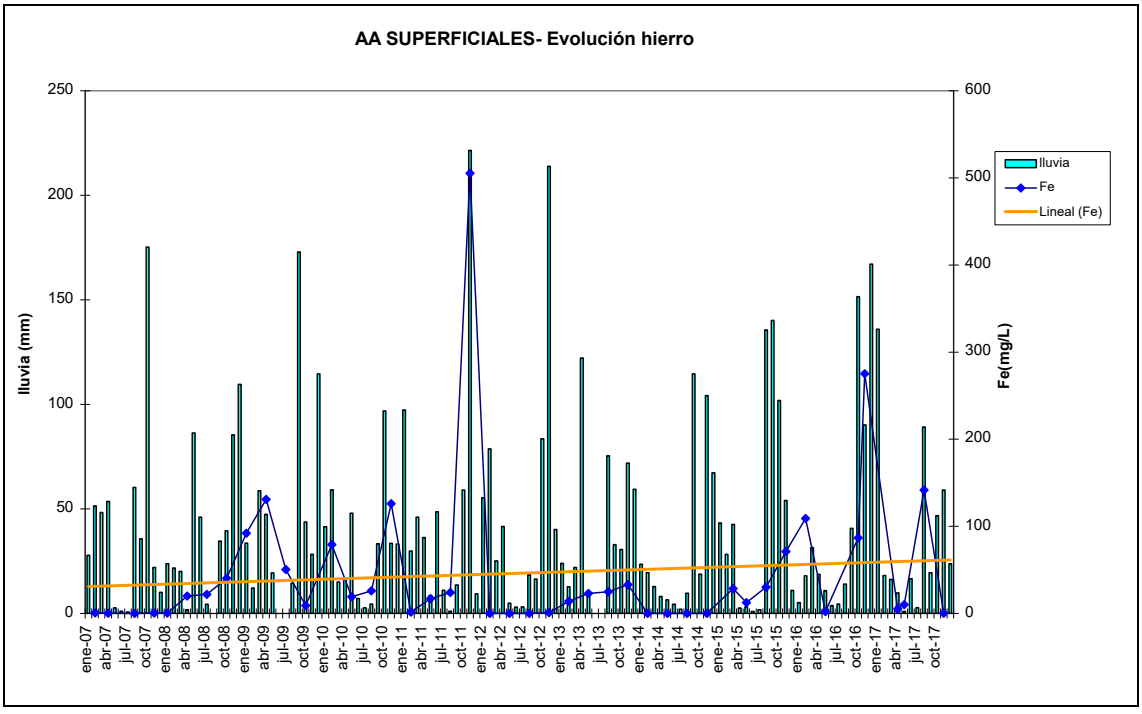

AA SUPERFICIALES- Evolución N
lluvia (mm)
N (mg N/L)
lluvia
N amoniacal
Lineal (N amoniacal)

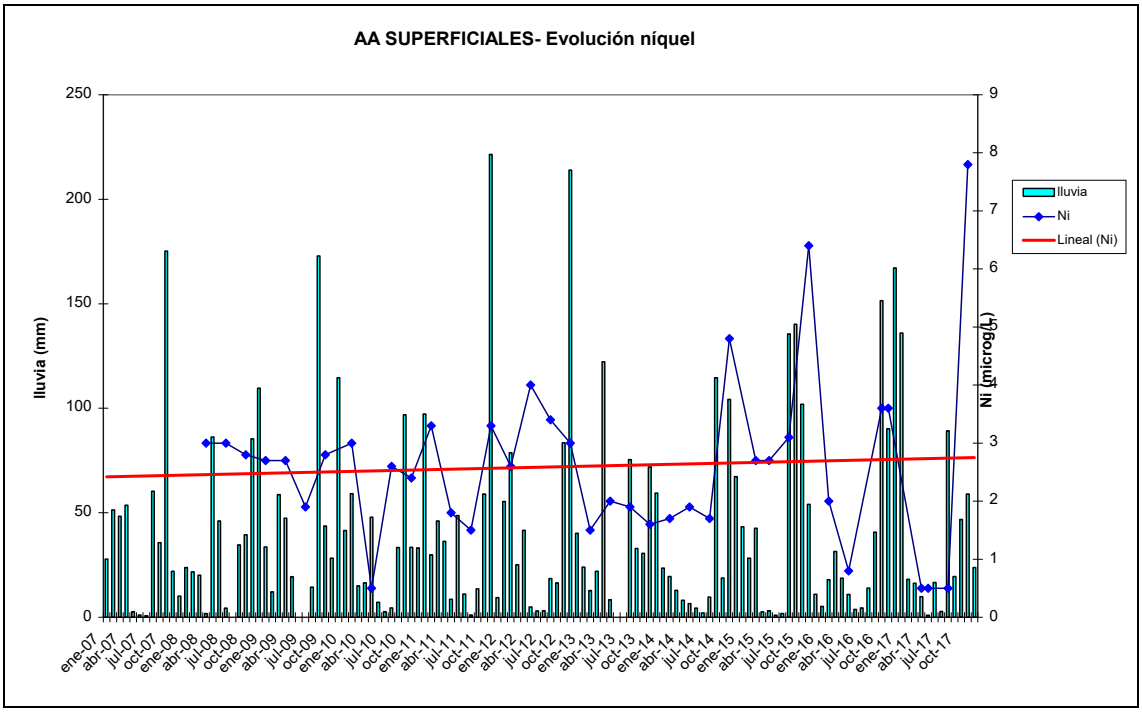

AA SUPERFICIALES- Evolución cloruros
Iluvia (mm)
Cl (mg/L)
Iluvia
Cl
Lineal (Cl)
250
200
150
100
50
0
1200
800
600
400
200
0
ene-07
may-07
sep-07
ene-08
may-08
sep-08
ene-09
may-09
sep-09
ene-10
may-10
sep-10
ene-11
may-11
sep-11
ene-12
may-12
sep-12
ene-13
may-13
sep-13
ene-14
may-14
sep-14
ene-15
may-15
sep-15
ene-16
may-16
sep-16
ene-17
may-17
sep-17

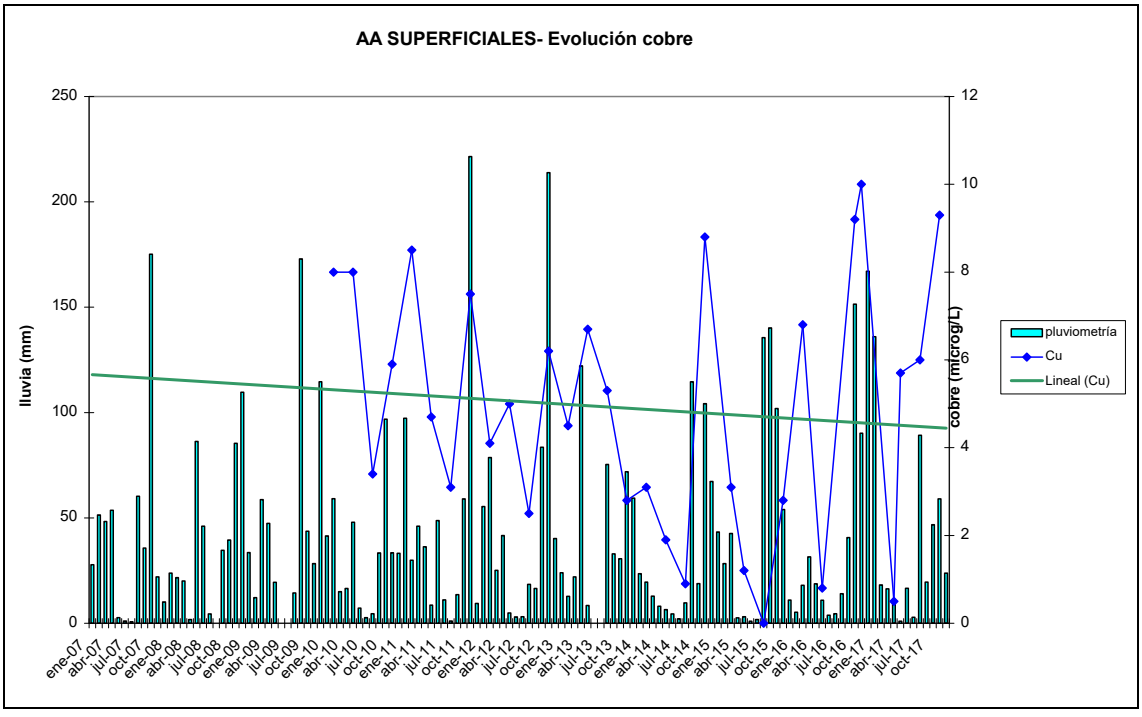

AA SUPERFICIALES- Evolución hidrocarburos, aceites y grasas
Iluvia (mm)
H Ae Gr (mg/L)
Iluvia
H Ac Gr
Lineal (H Ac Gr)
250
200
150
100
50
0
8
7
6
5
4
3
2
1
0
-1
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17


AA SUPERFICIALES- Evolución potasio
Lluvia (mm)
K (mg/L)
Lluvia
K
Lineal (K)


AA SUPERFICIALES- evolución arsénico
Lluvia (mm)
As (microg/L)
Lluvia
As
Lineal (As)


AA SUPERFICIALES- Evolución hierro
lluvia (mm)
Fe(mg/L)
lluvia
Fe
Lineal (Fe)
250
200
150
100
50
0
600
500
400
300
200
100
0
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17


AA SUPERFICIALES- Evolución níquel
lluvia (mm)
Ni (microg/L)
lluvia
Ni
Lineal (Ni)
250
200
150
100
50
0
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ene-07
abr-07
jul-07
oct-07
ene-08
abr-08
jul-08
oct-08
ene-09
abr-09
jul-09
oct-09
ene-10
abr-10
jul-10
oct-10
ene-11
abr-11
jul-11
oct-11
ene-12
abr-12
jul-12
oct-12
ene-13
abr-13
jul-13
oct-13
ene-14
abr-14
jul-14
oct-14
ene-15
abr-15
jul-15
oct-15
ene-16
abr-16
jul-16
oct-16
ene-17
abr-17
jul-17
oct-17



5.2.- Aguas pluviales

Se dispone de datos de análisis químicos de las aguas pluviales, recogidas en dos puntos, en la parte alta y en la parte baja del vertedero, desde febrero de 2011.Desde entonces se han venido realizando dos campañas anualmente. En 2017 se han realizado en agosto y octubre. Se analizan menos parámetros, en total 23. Las concentraciones más altas se dan en las muestras tomadas arriba. Los aniones, también presentan concentraciones más altas en la muestra de arriba. El **sulfato** en agosto y octubre presenta valores muy altos (por encima de límite 140/2003), abajo.

Los **parámetros físico químicos** y los **aniones** presentan valores bajos, sin indicios de contaminación.

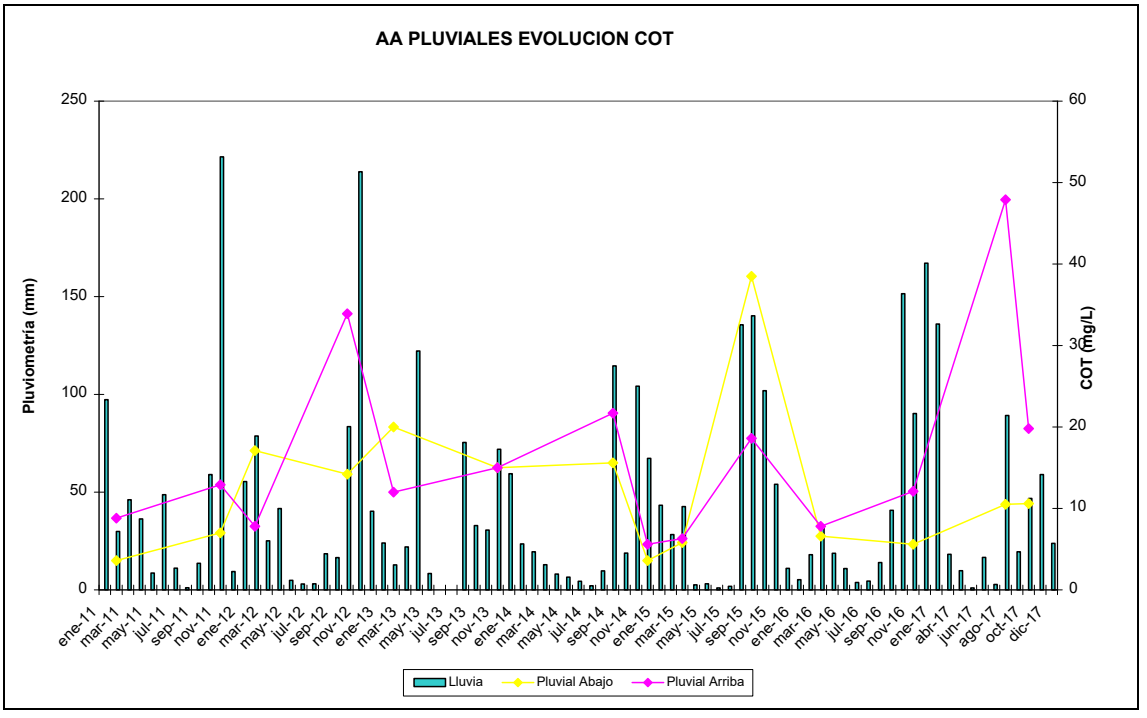
Los **metales pesados: El cadmio y mercurio** no se han detectado en ninguna campaña.

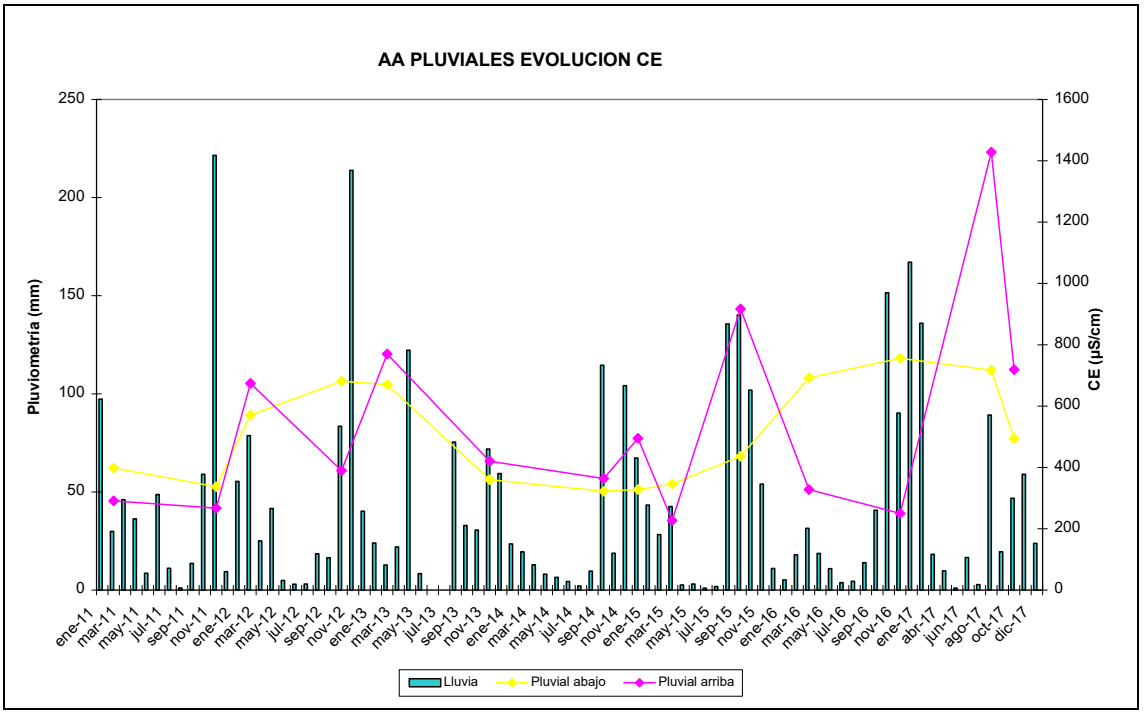
El **arsénico, antimonio,** se detectaron únicamente en las campañas de 2013. Este año 2017 se detectan **hierro y cobre,** en concentraciones bajísimas (en

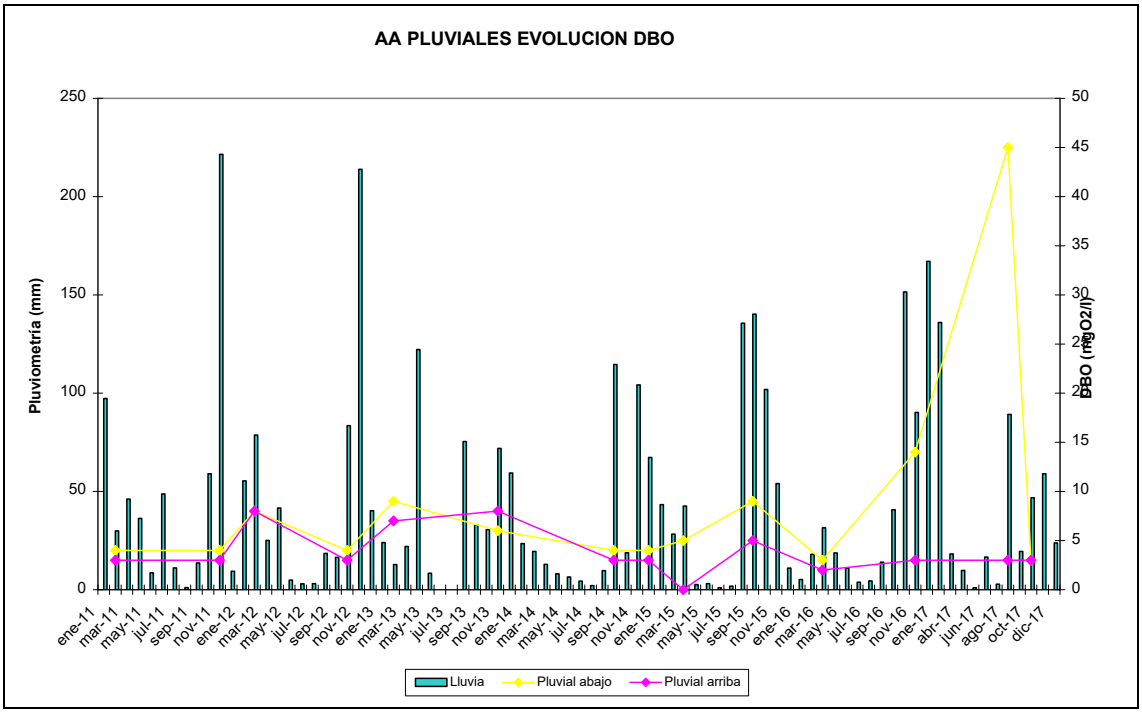
el límite de detección), y únicamente arriba, en la campaña de agosto. Las concentraciones han ido bajando desde 2013.

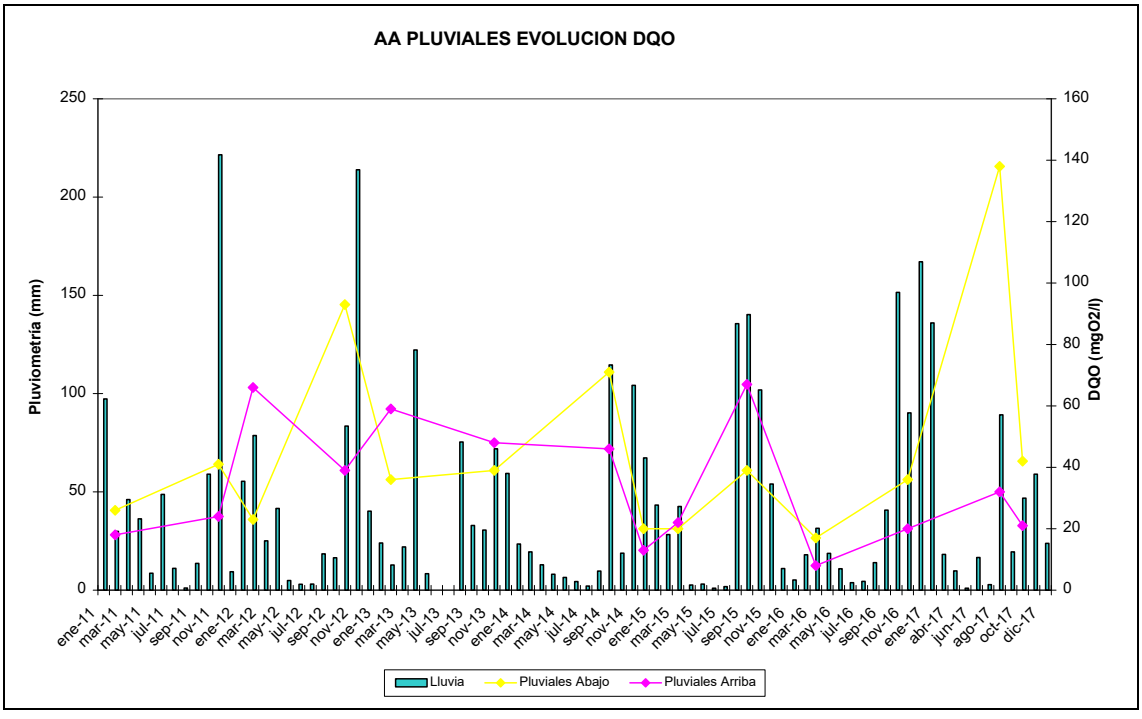
		PLUVARRIBA	PLUVABAJO	PLUVARRIBA	PLUVABAJO
	Unidades	22. ago. 2017	22. ago. 2017	20. oct. 2017	20. oct. 2017
PARAMETROS QUIMICO-FISICOS					
Amonio	mg/l				
Carbono orgánico total	mg/L	47,9	10,5	19,8	10,6
Cianuros totales	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Conductividad a 20ºC	µS/cm	717	1428	493,7	719
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mgO2/L	15	<5	<5	<5
Demanda Química de Oxigeno	mgO2/L	138	32	42	21
Fenoles	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hidrocarburos disueltos o emulsionados,aceites y grasas	mg/L				
Nitrogeno amoniacal	mgN/L				
Nitrogeno total	mg/L	37,1	10,1	17,8	12,1
pH	U. pH	7,2	7,1	7,3	6,8
Sulfuros	mg/L				
Toxicidad	U.T.				
CATIONES MAYORITARIOS					
Potasio	mg/L				
ANIONES					
Bicarbonatos	mg/L	140,3	56,1	126,2	30,4
Carbonatos	mg/L	<2	<2	<2	<2
Cloruros	mg/L	47	58	25	49
Fluoruros	ug/mg	242	<200	<200	<200
Nitratos	mg/L				
Sulfatos	mg/L	54	680	40	235
METALES					
Aluminio	ug/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Antimonio	ug/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Arsénico	ug/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cadmio	ng/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cobre	ug/l	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Cromo	ug/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hierro	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Mercurio	ug/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Manganeso	ug/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Níquel	ug/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Plomo	ug/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinc	ug/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Selenio	ug/l				

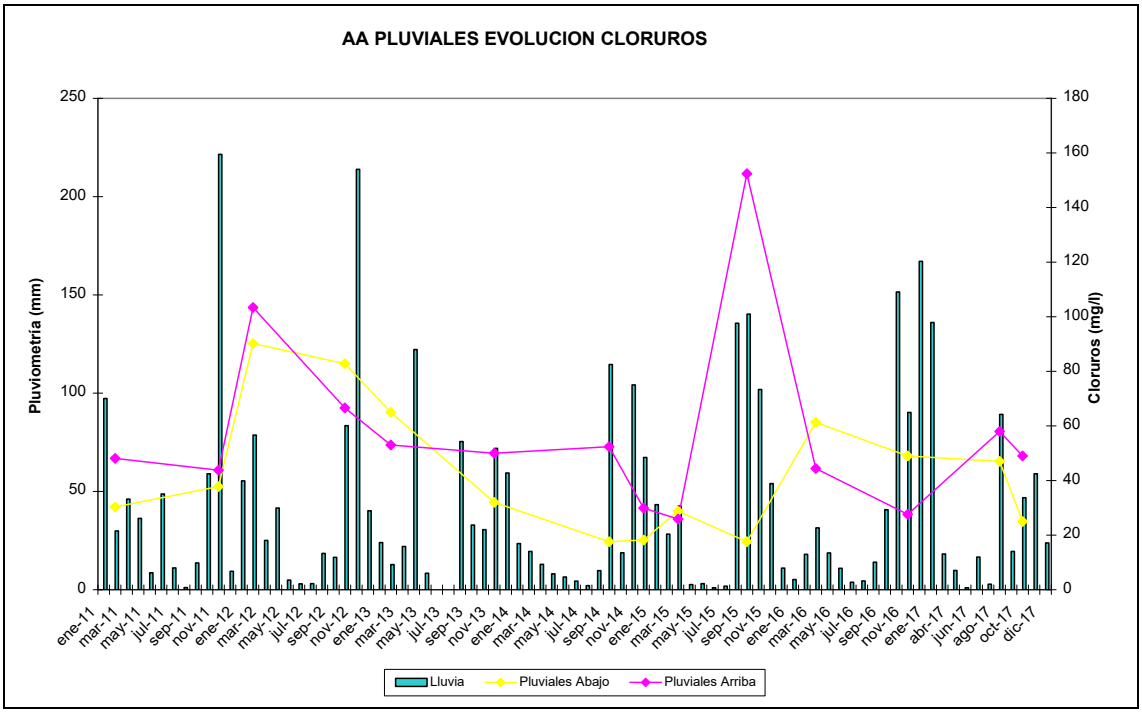
Se han realizado gráficos de evolución de los parámetros más significativos de las aguas pluviales, arriba y abajo. Los gráficos, que se adjuntan a continuación muestran un aumento importante de concentraciones en 2017 en los parámetros orgánicos y en la CE, en menor medida en los cloruros, y estabilidad en los metales, prácticamente inexistentes :

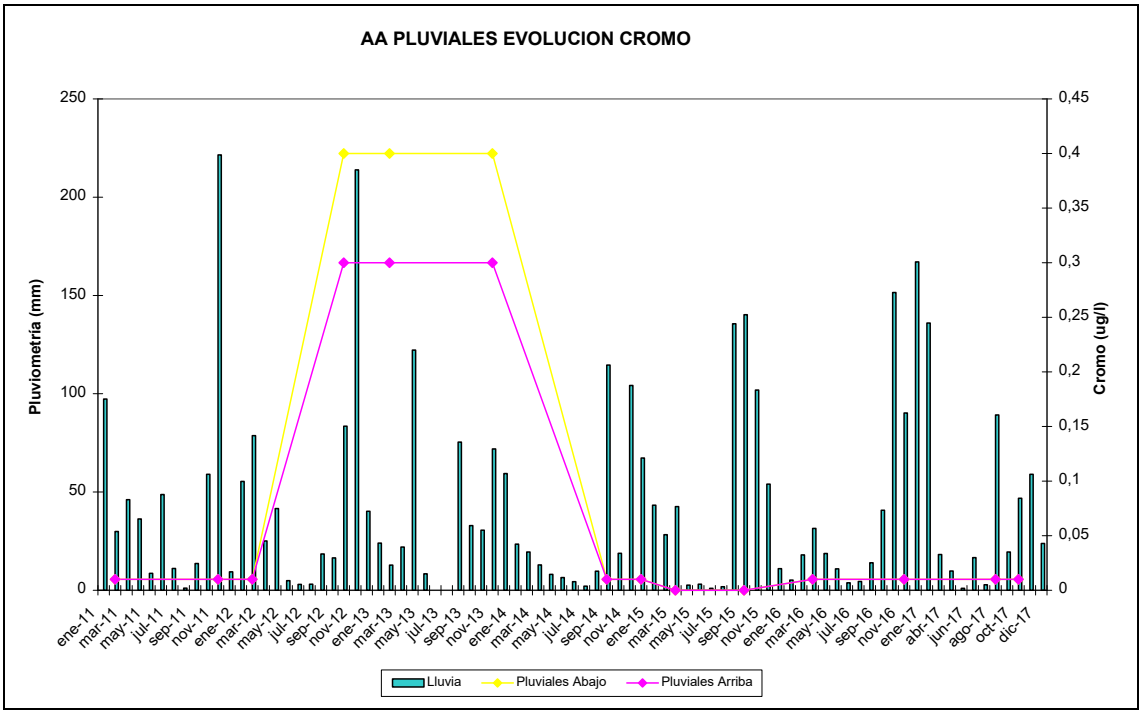


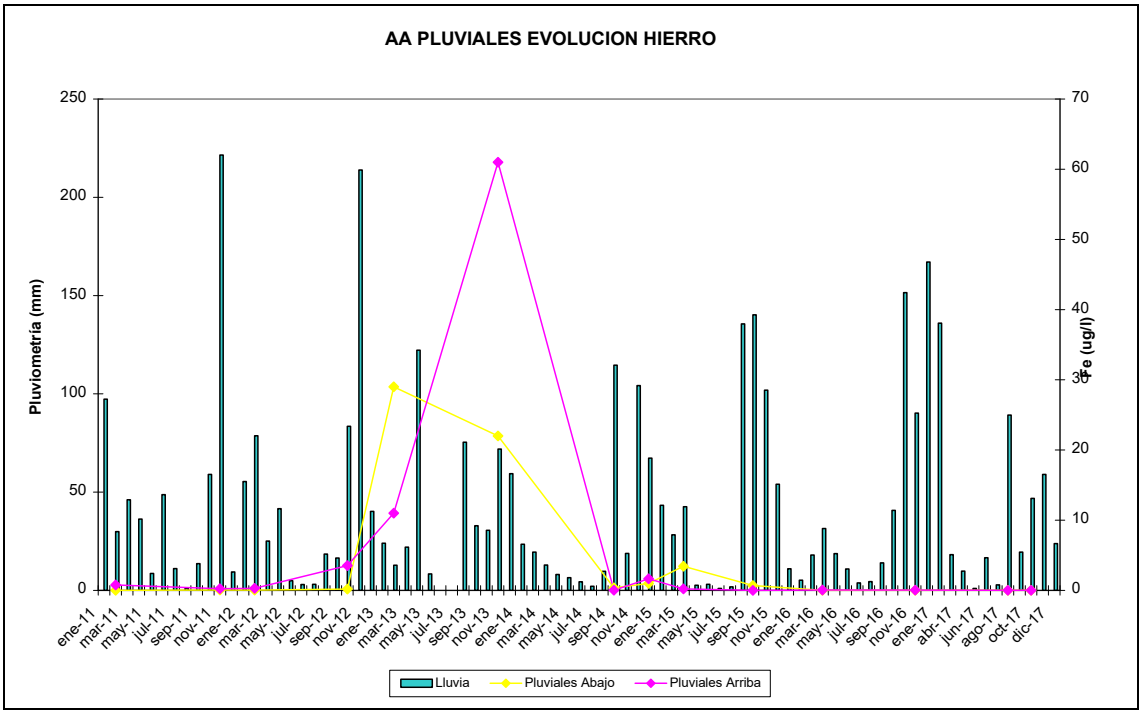


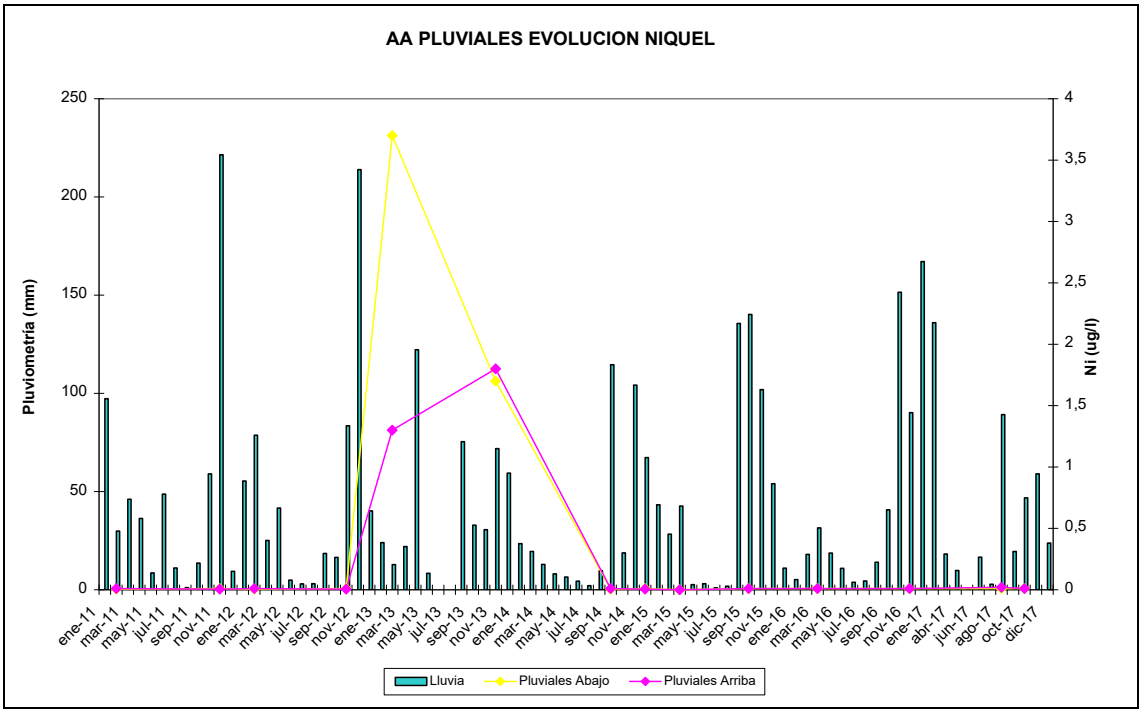

AA PLUVIALES EVOLUCION DBO
Pluviometria (mm)
DBO (mgO2/l)
Lluvia
Pluvial abajo
Pluvial arriba

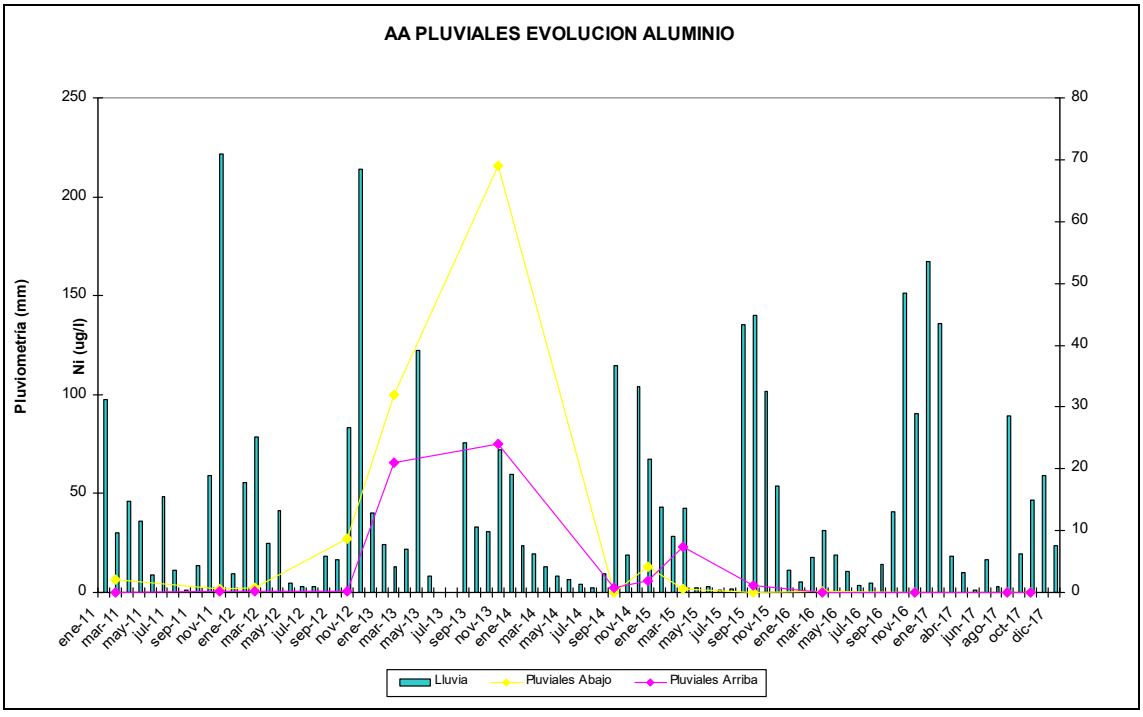

AA PLUVIALES EVOLUCION DQO
Pluviometria (mm)
DQO (mgO2/l)
Lluvia
Pluviales Abajo
Pluviales Arriba


AA PLUVIALES EVOLUCION CLORUROS
Pluviometria (mm)
Cloruros (mg/l)
Lluvia
Pluviales Abajo
Pluviales Arriba

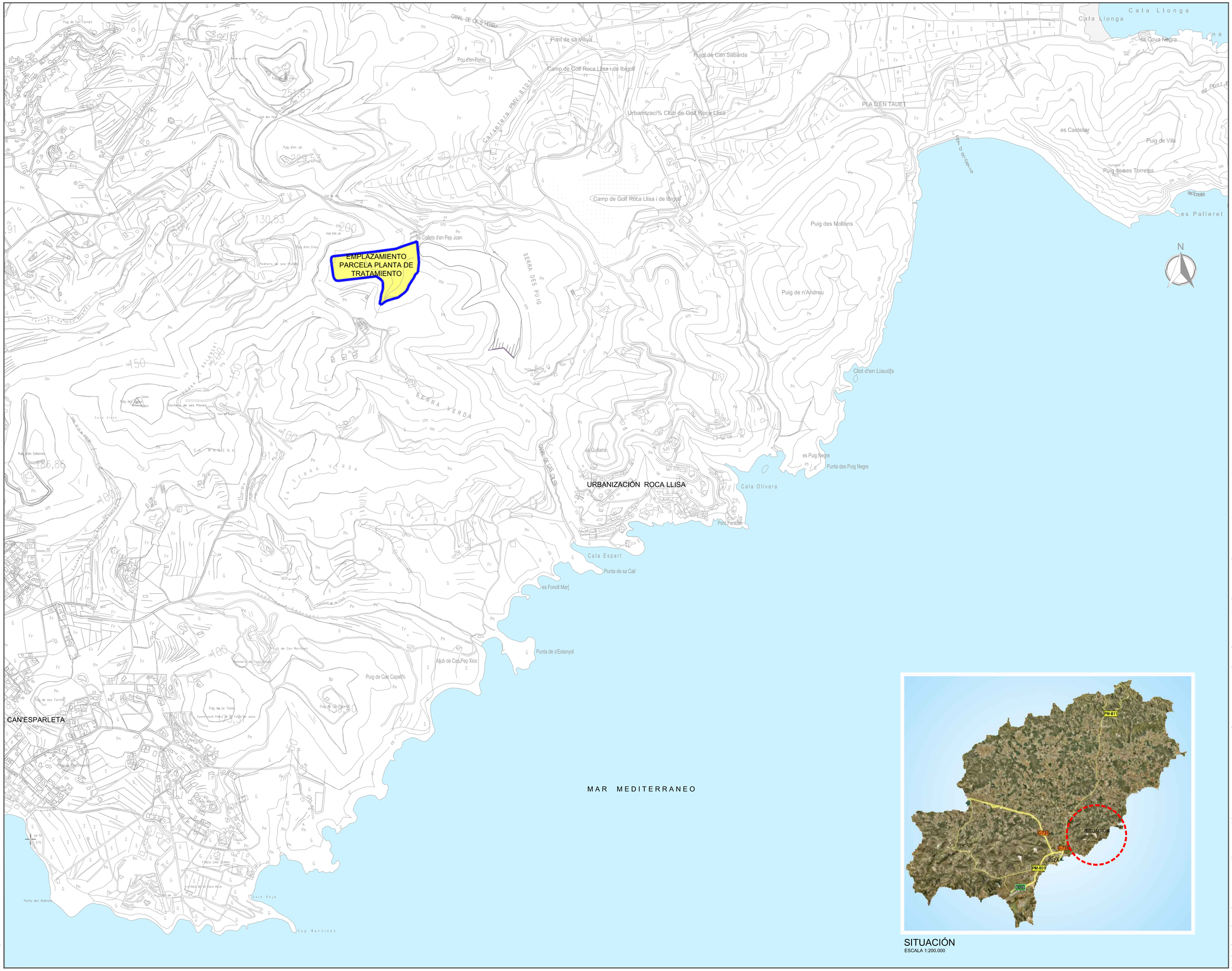

AA PLUVIALES EVOLUCION CROMO
Pluviometria (mm)
Cromo (ug/l)
Lluvia
Pluviales Abajo
Pluviales Arriba


AA PLUVIALES EVOLUCION HIERRO
Pluviometria (mm)
Fe (ug/l)
Lluvia
Pluviales Abajo
Pluviales Arriba


AA PLUVIALES EVOLUCION NIQUEL
Pluviometría (mm)
Ni (ug/l)
Lluvia
Pluviales Abajo
Pluviales Arriba


AA PLUVIALES EVOLUCION ALUMINIO
Pluviometría (mm)
Ni (ug/l)
250
200
150
100
50
0
80
70
60
50
40
30
20
10
0
ene-11
mar-11
may-11
jul-11
sep-11
nov-11
ene-12
mar-12
may-12
jul-12
sep-12
nov-12
ene-13
mar-13
may-13
jul-13
sep-13
nov-13
ene-14
mar-14
may-14
jul-14
sep-14
nov-14
ene-15
mar-15
may-15
jul-15
sep-15
nov-15
ene-16
mar-16
may-16
jul-16
sep-16
nov-16
ene-17
abr-17
jun-17
ago-17
oct-17
dic-17
Lluvia
Pluviales Abajo
Pluviales Arriba

ANEXO 6
EVOLUCIÓN HIDROGEOLÓGICA CANA PUTXA 2017



SITUACIÓN
ESCALA 1:200.000



REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Escala gráfica: 0,00 80,00 160,00 240,00 300,00 380,00

Escala: 1:8.000 FORMATO A1

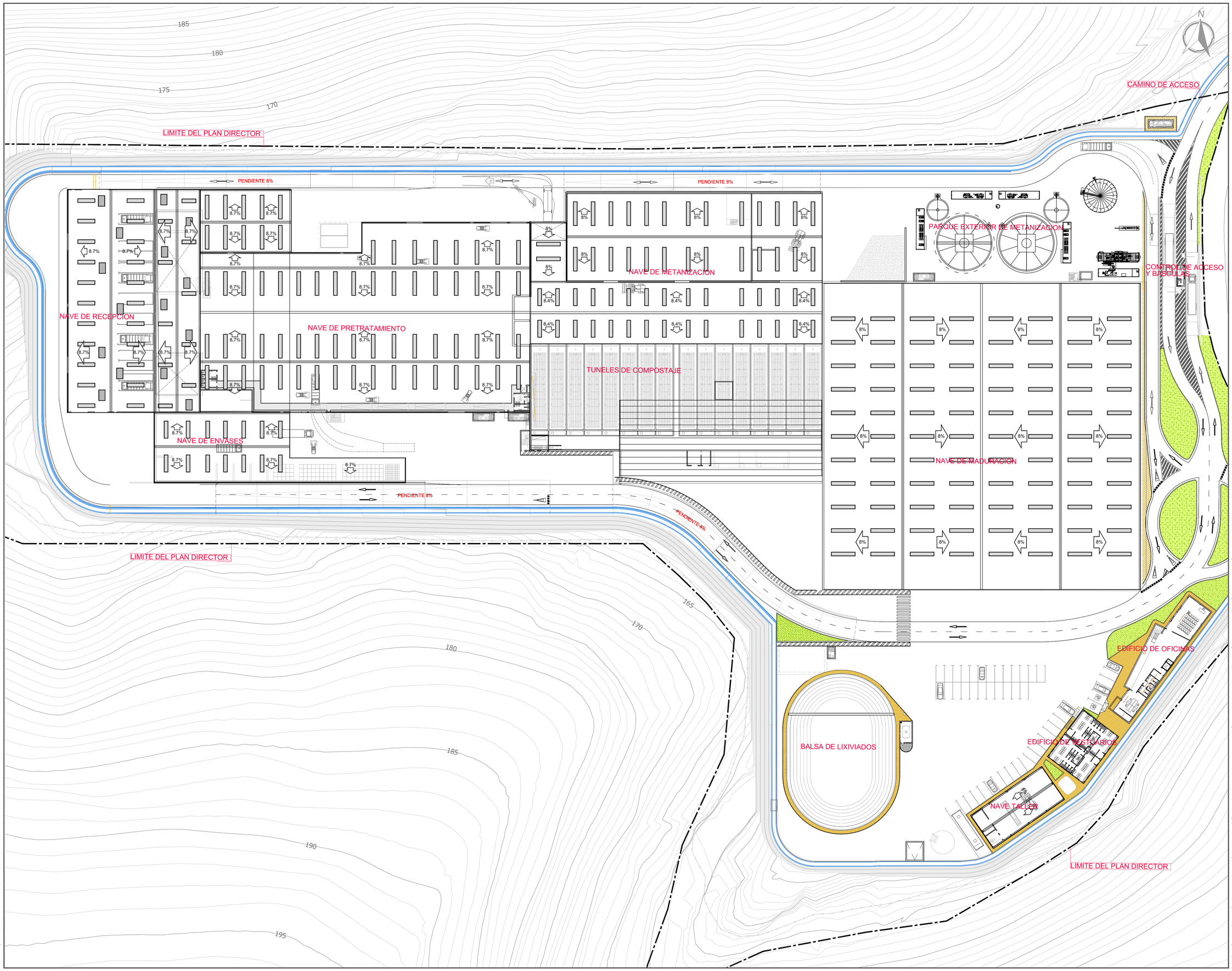
Fecha: JULIO - 2018

Archivo: P2.001339_AA_GEN_01_SIT_EMPL

Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_01

El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicarlo a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su tramitación, Planificación Otra o Instalación.



REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.
c	SEP-10	Revisión proyecto según informes Consell	-	-	-
a	FEB-10	Revisión proyecto según U.T.E.	S.S.T.	G.V.S.	R.C.M.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
PLANTA GENERAL CUBIERTAS

Escala gráfica: 0,00 5,00 10,00 15,00 20,00 25,00

Escala: 1:500 FORMATO A1

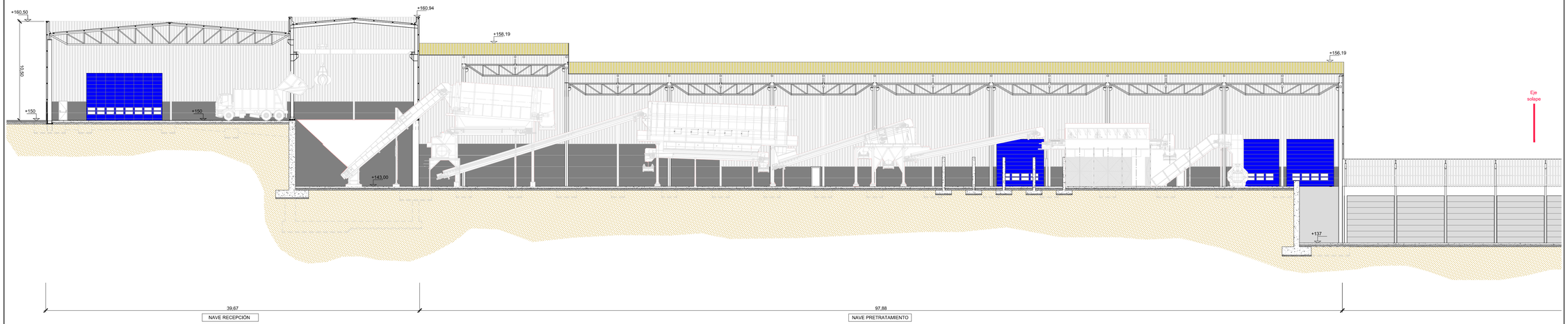
Fecha: JULIO - 2018

Archivo: P2.001339_AA_GEN_02_PLANTA

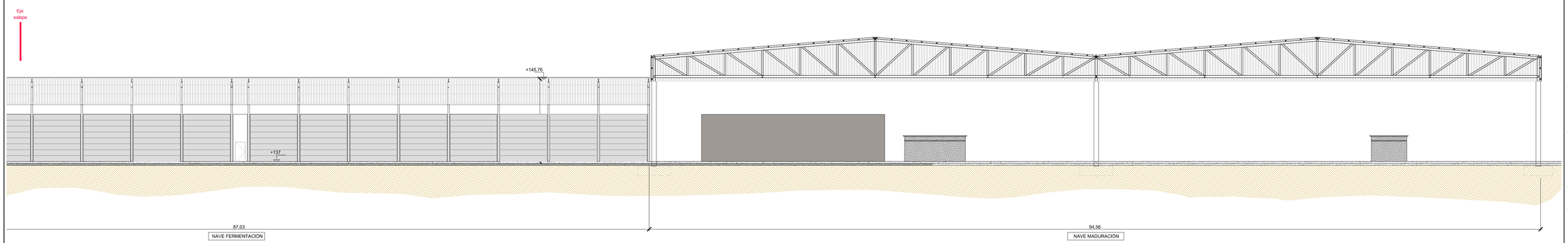
Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_02

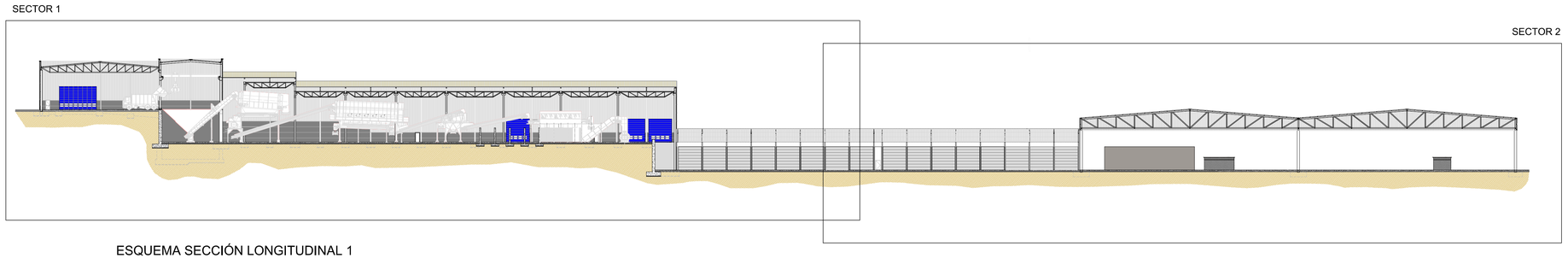
El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicarlo a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su Tramitación, Planificación Obra o Instalación.



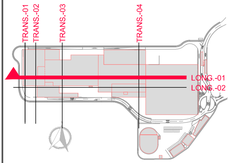
SECTOR 1



SECTOR 2



ESQUEMA SECCIÓN LONGITUDINAL 1



REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULARIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
ALZADOS Y SECCIONES GENERALES
SECCIÓN LONGITUDINAL 1

Escala gráfica: 0,00 2,00 4,00 6,00 8,00 10,00

Escala: 1:200 FORMATO A1

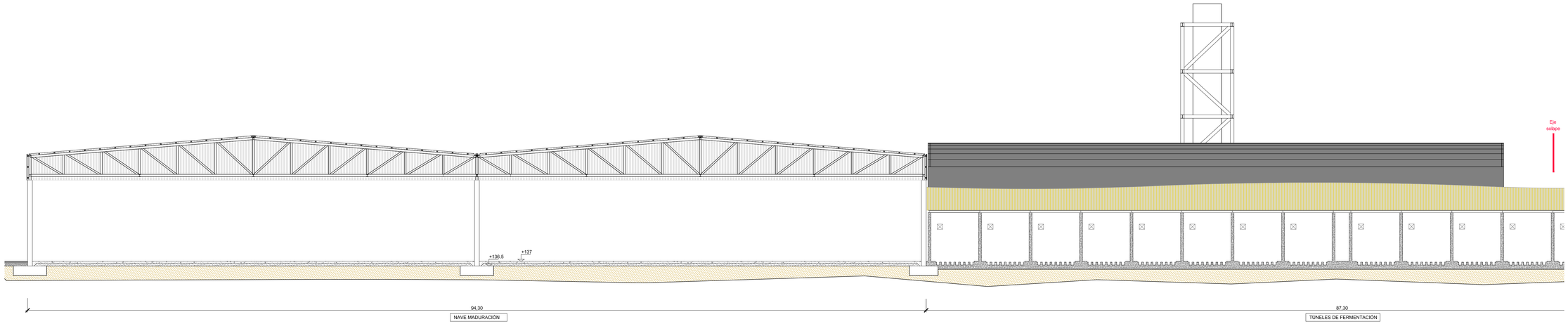
Fecha: JULIO - 2018

Archivo: P2.001339_AA_GEN_03_SEC_LONG01

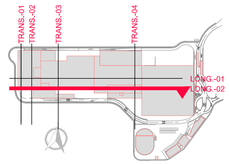
Nº Encargo: P2.001339

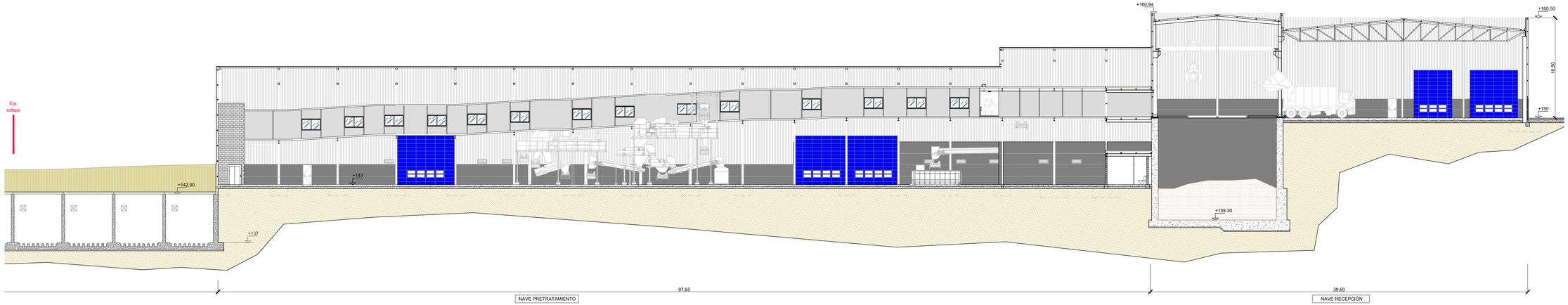
Nº Plano: GEN_03

El presente documento es propiedad exclusiva de GIREF/GTEC. Todos los derechos a nuestra quedan reservados. Este no puede ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicado a terceros, ni su información usada por personas, fuera a prejuicio de los intereses de la empresa mencionada, sin permiso por escrito. Reproducción, distribución y transmisión.

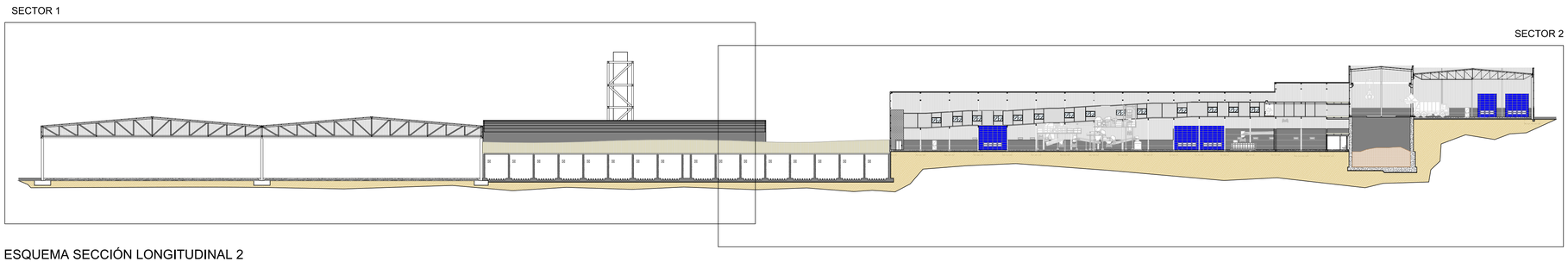


SECTOR 1





SECTOR 2



ESQUEMA SECCIÓN LONGITUDINAL 2

El presente documento es propiedad exclusiva de GIRAFORTE. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicado a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GIRAFORTE, para su ejecución, reproducción, comunicación o explotación.

REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
ALZADOS Y SECCIONES GENERALES
SECCIÓN LONGITUDINAL 2

Escala gráfica: 0,00 2,00 4,00 6,00 8,00 10,00

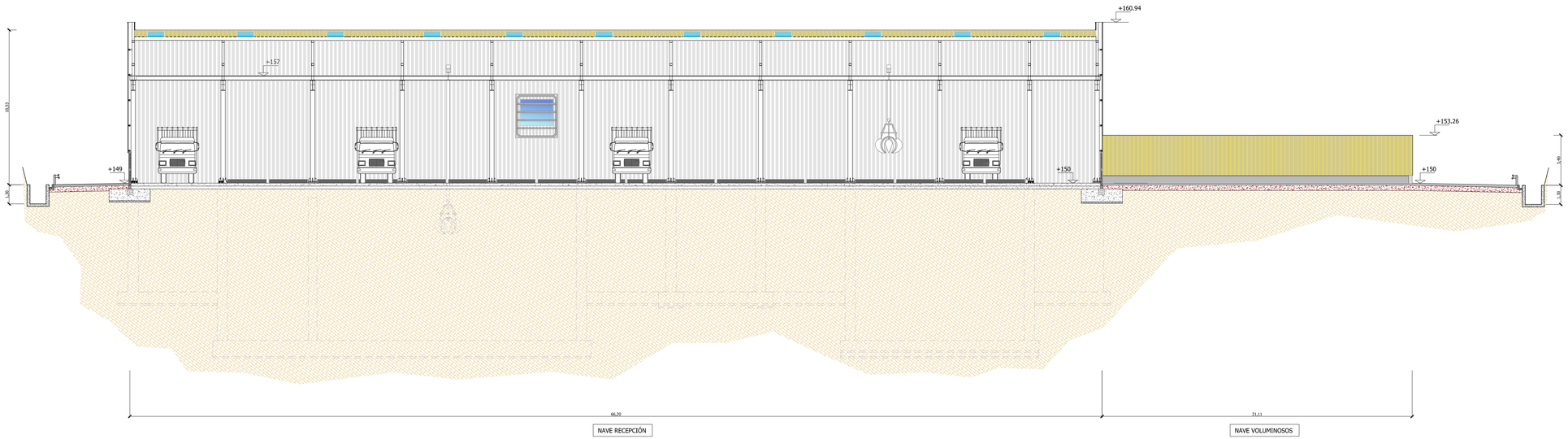
Escala: 1:200 FORMATO A1

Fecha: JULIO - 2018

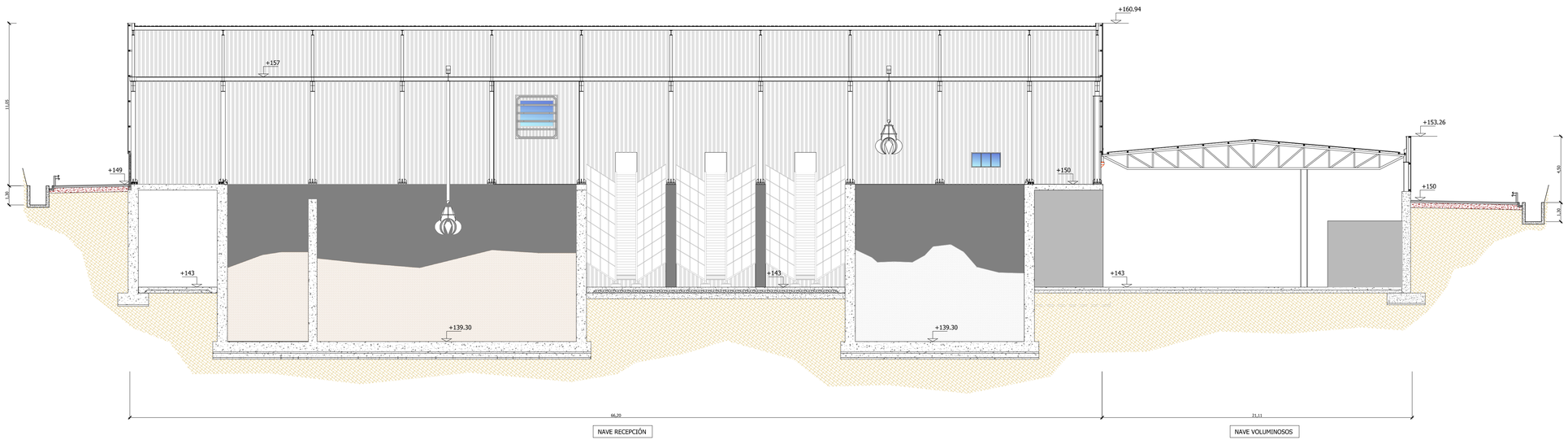
Archivo: P2.001339_AA_GEN_04_SEC_LONG02

Nº Encargo: P2.001339

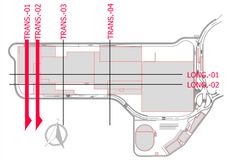
Nº Plano: GEN_04



TRANSVERSAL 1



TRANSVERSAL 2



REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
ALZADOS Y SECCIONES GENERALES
SECCIÓN TRANSVERSAL 1 Y 2

Escala gráfica: 0.00 1.50 3.00 4.50 6.00 7.50

Escala: 1:150 FORMATO A1

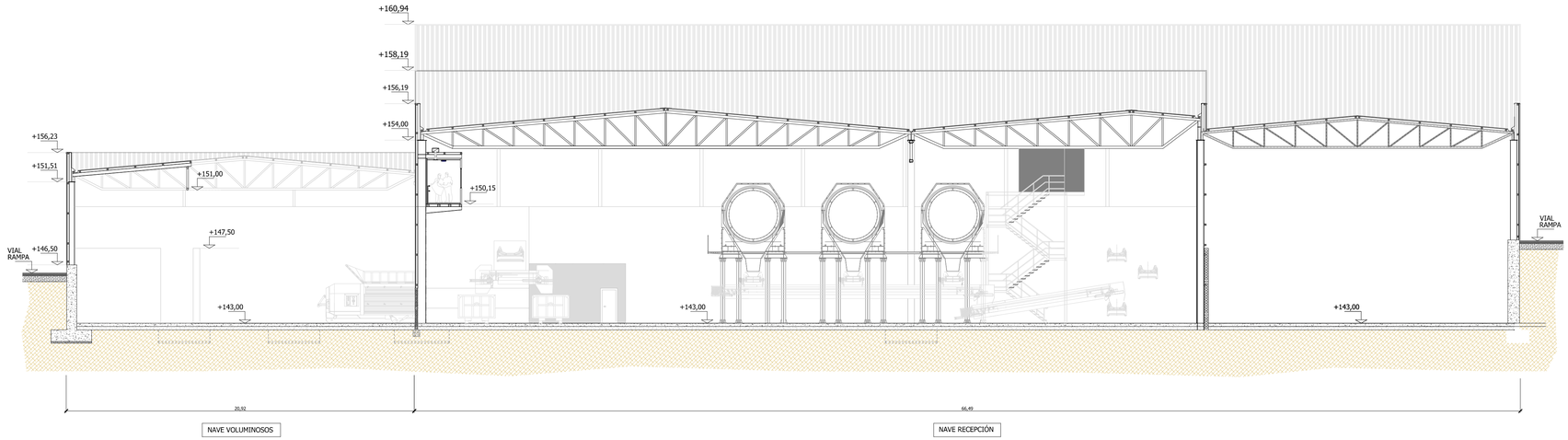
Fecha: JULIO - 2018

Archivo: P2.001339_AA_GEN_05_SEC_TRAN01_02

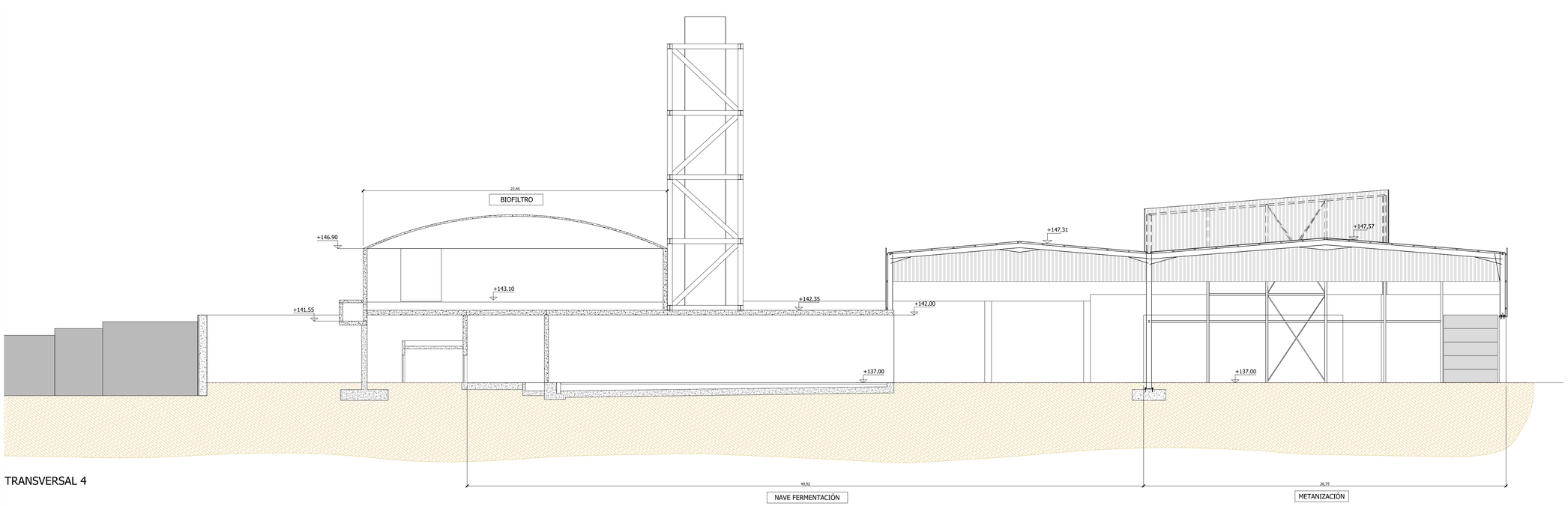
Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_05

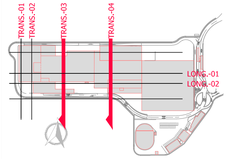
El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicado a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su Tramitación, Planificación Obra o Instalación.



TRANSVERSAL 3



TRANSVERSAL 4



REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El Ingeniero Agrónomo Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULARIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
ALZADOS Y SECCIONES GENERALES
SECCIÓN TRANSVERSAL 3 Y 4

Escala gráfica: 0,00 1,50 3,00 4,50 6,00 7,50

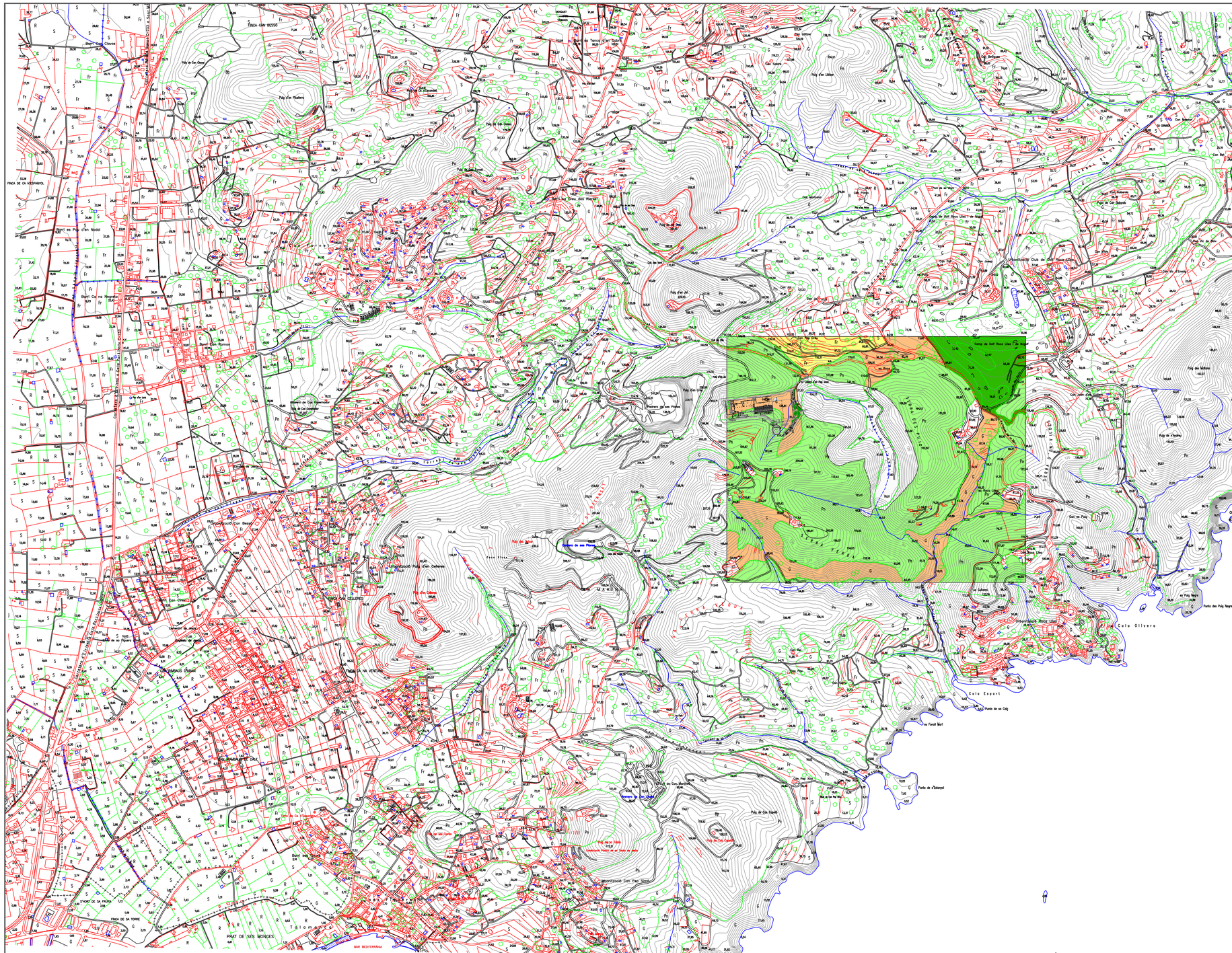
Escala: 1:150 | FORMATO A1 | Fecha: JULIO - 2018

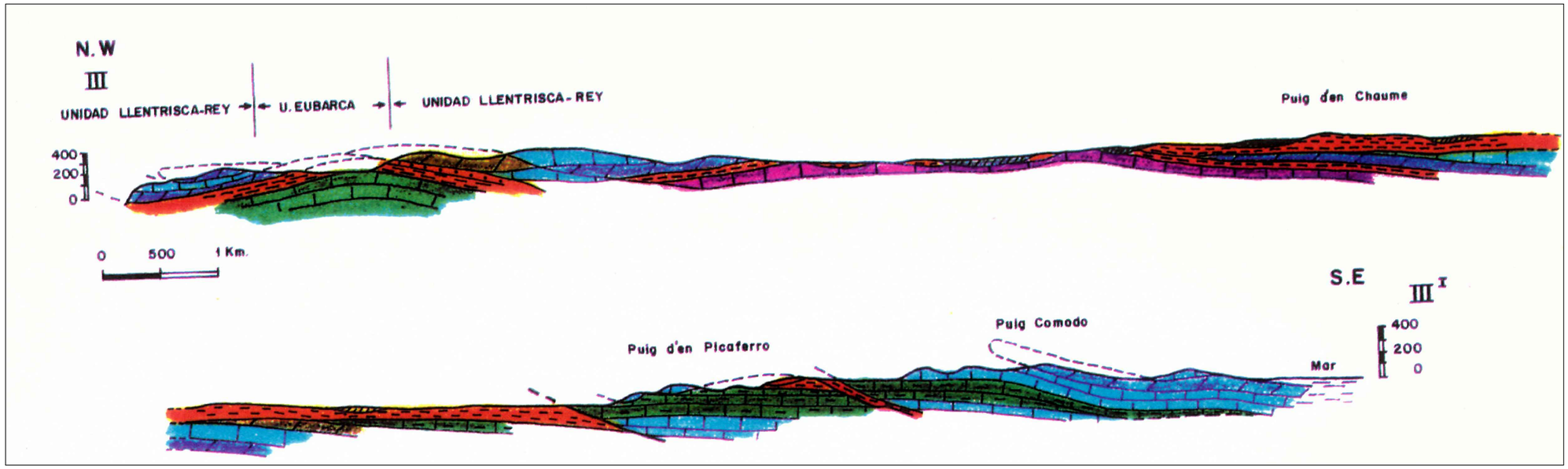
Archivo: P2.001339_AA_GEN_06_SEC_TRANS4_03

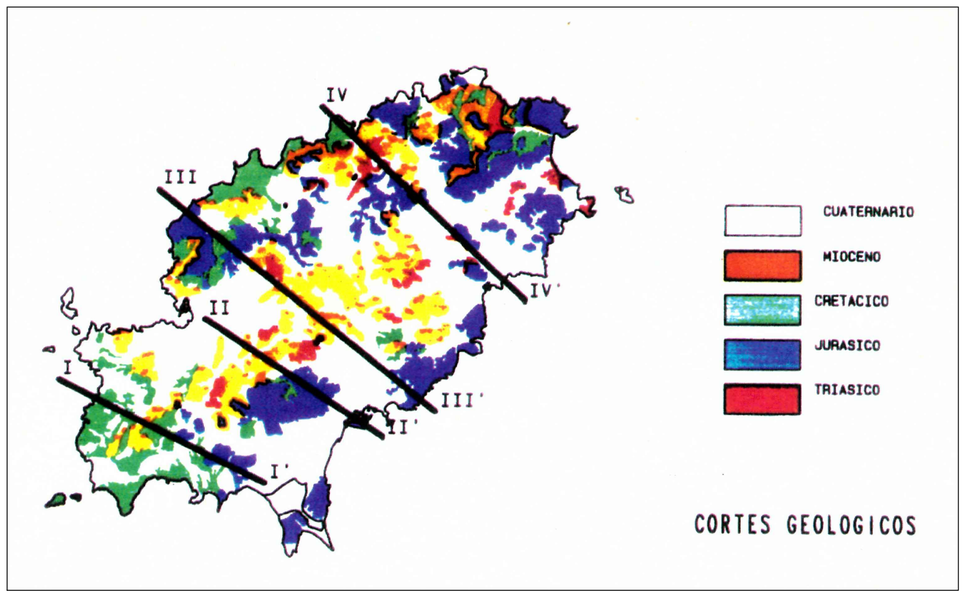
Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_06

El presente documento es propiedad exclusiva de GIREF/GTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este no puede ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicado a terceros, ni su información usada por personas, fuera a petición, de la tenga en poder sin permiso previo escrito de su propietario, pena su sanción. Reproducción ilícita prohibida.


FINCA CAN BESSO
FINCA DE CA N'ESPARYOL
Camí de Sant Josep de Sa Talaia a Sant Mateu d'Albarca
Camí de Cala Vadella a Sant Josep de Sa Talaia
Camí de Cala Vadella a Sant Josep de Sa Talaia (Vell)
Camí de Cala Vadella a Sant Josep de Sa Talaia (Nou)





ARENAS, COSTRAS, LIMOS, MARES CONGLOMERADOS DEL CUATERNARIO

MARGAS CLARAS CON INTERCALACIONES DE PUDINGAS POLIGENICAS DEL MIOCENO INF.

ARENISCAS, MICROBRECHAS, MARGAS, CONGLOMERADOS DEL MIOCENO INFERIOR

DOLOMIAS ASOCIADAS DEL CRETACICO INFERIOR

MARGAS DEL CRETACICO INFERIOR

CALIZAS CLARAS EN LAJAS DEL JURASICO (MALM)

REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
GEOLOGIA DETALLES

Escala gráfica:

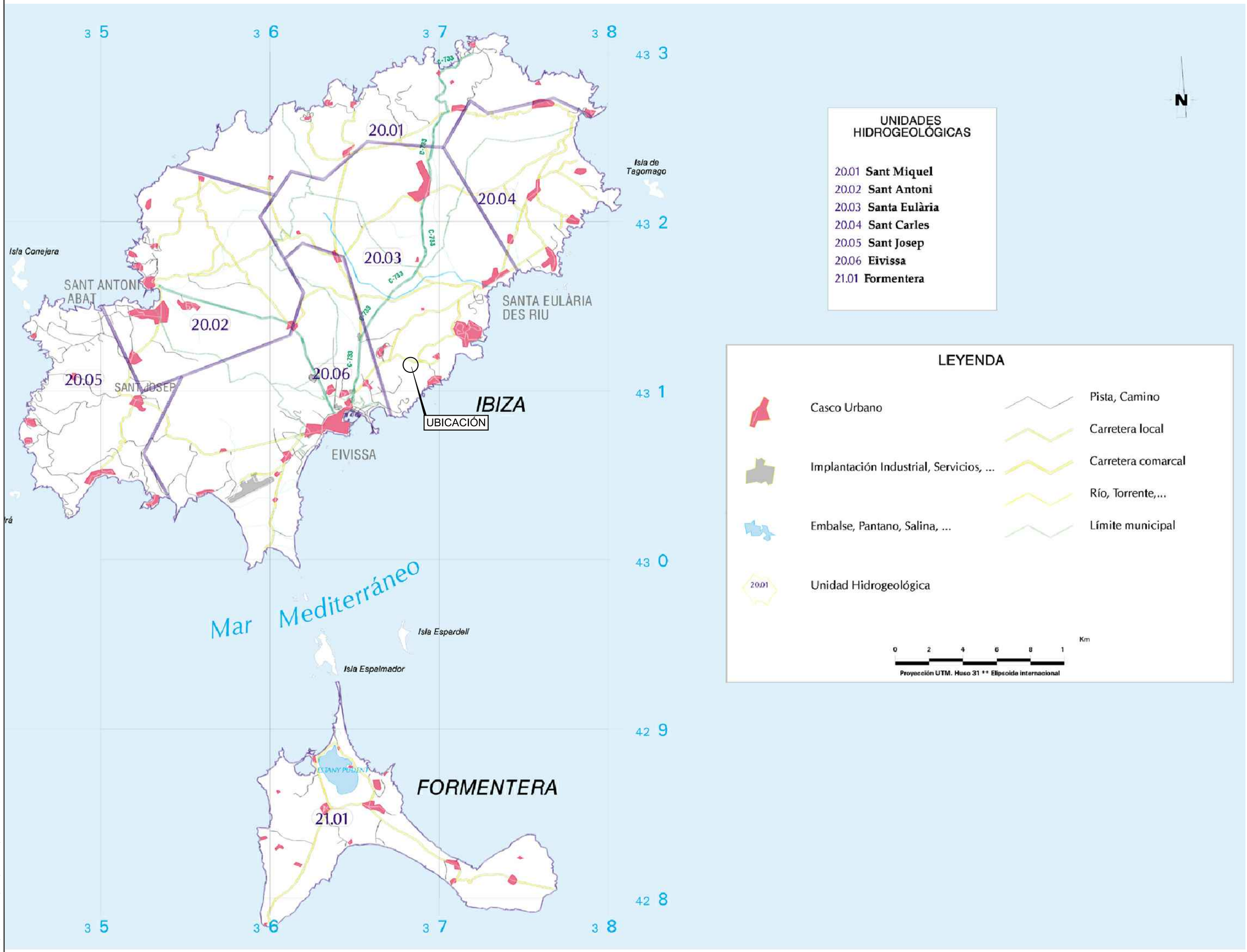
Escala: S/E | FORMATO A2 | Fecha: JULIO - 2018

Archivo: P2.001339_AA_GEN_08_GEOLOGIA

Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_08

El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicarlo a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su tramitación, Plantificación Obra o Instalación.



REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora: GIREF

Empresa Consultora: grupotec

El ingeniero Agrónomo Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Escala gráfica:

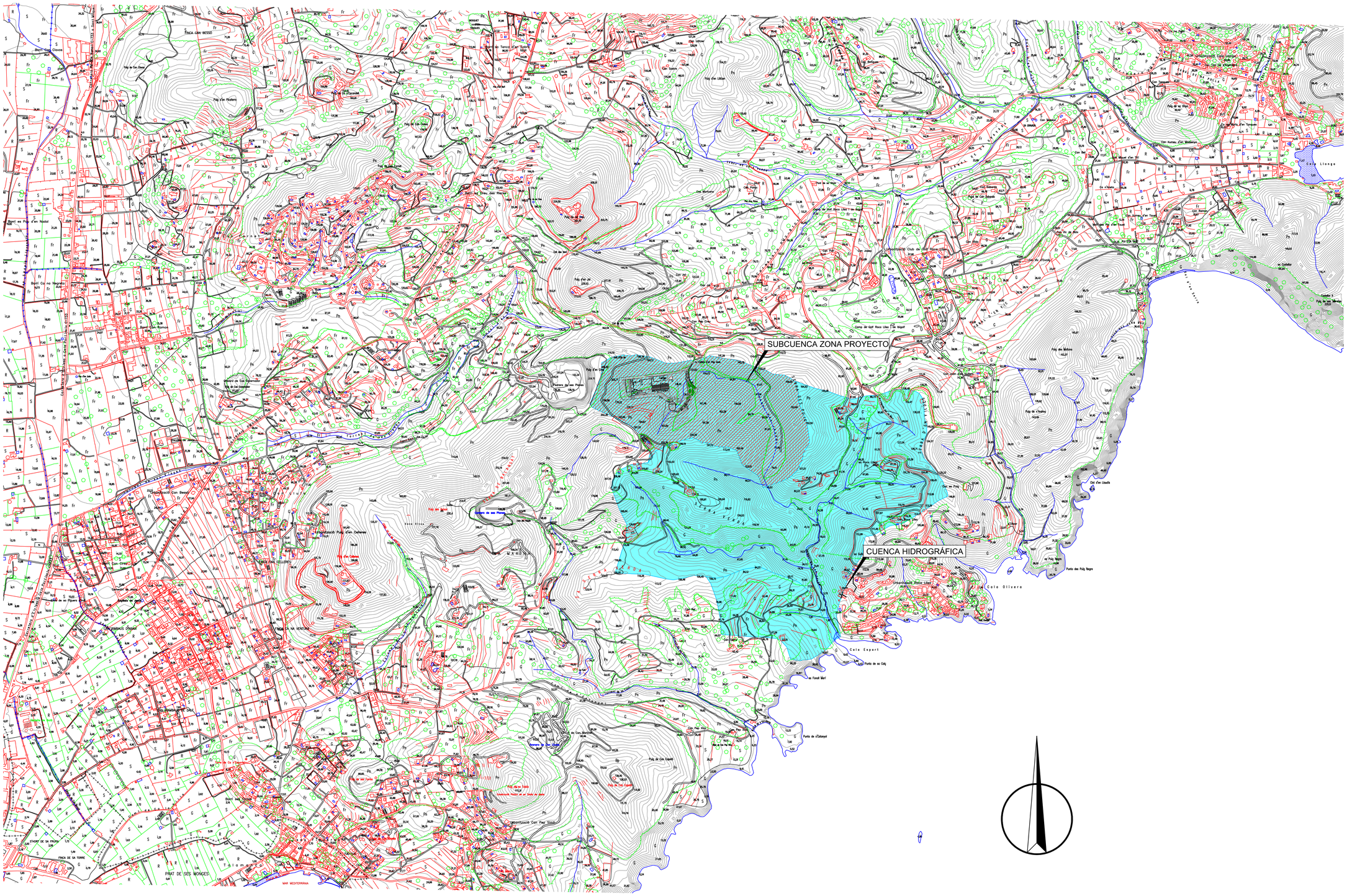
Escala: S/E — FORMATO A1 — Fecha: JULIO - 2018

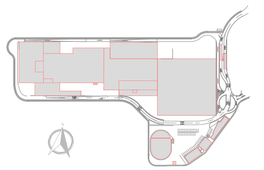
Archivo: P2.001339_AA_GEN_09_UD_HIDRO

Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_09

El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicarlo a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su Tramitación, Planificación Obra o Instalación.





REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
RED DRENAJES TRATAMIENTOS

Escala gráfica: 0,00 100,00 200,00 300,00 400,00 500,00

Escala: 1:10.000 FORMATO A1

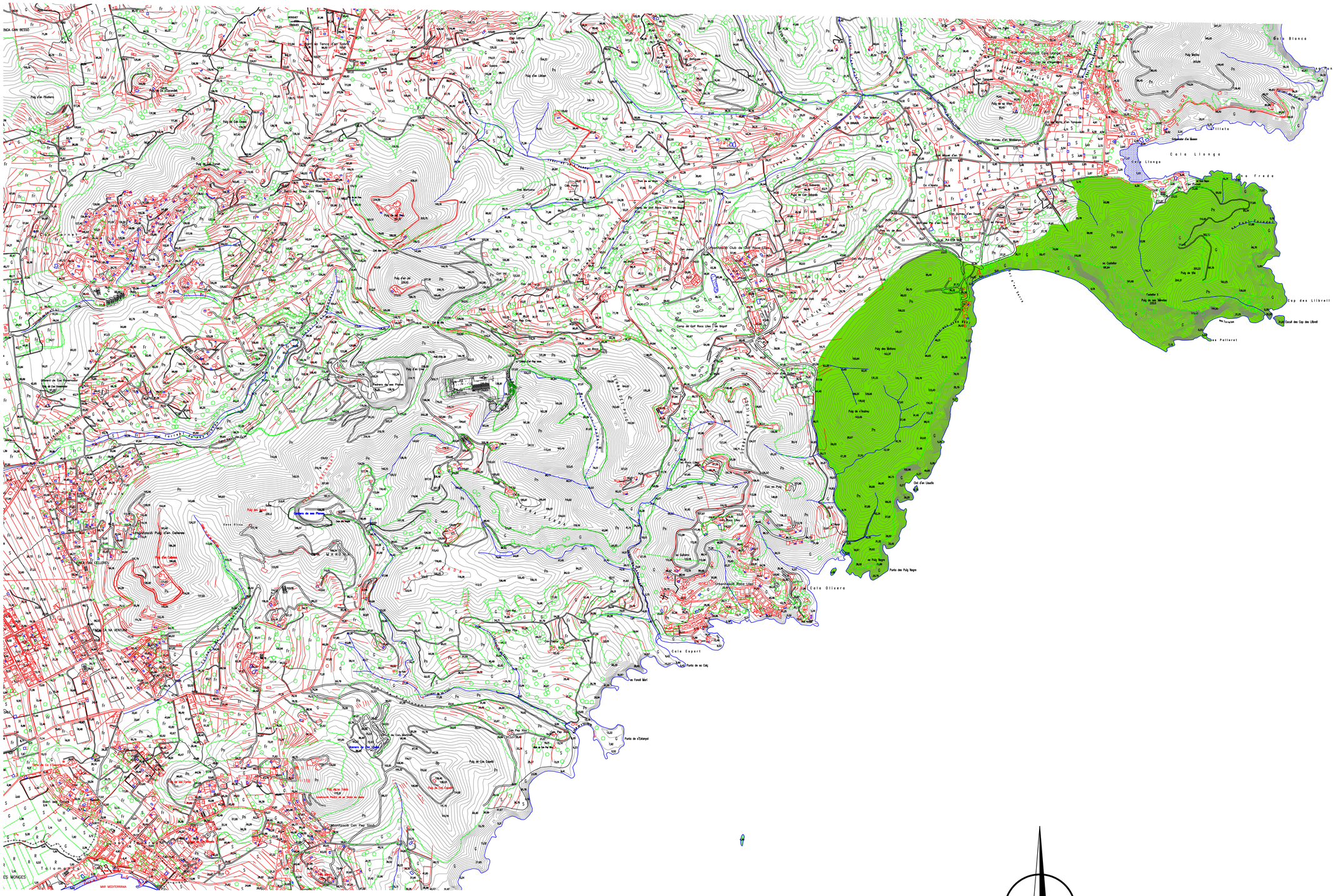
Fecha: JULIO - 2018

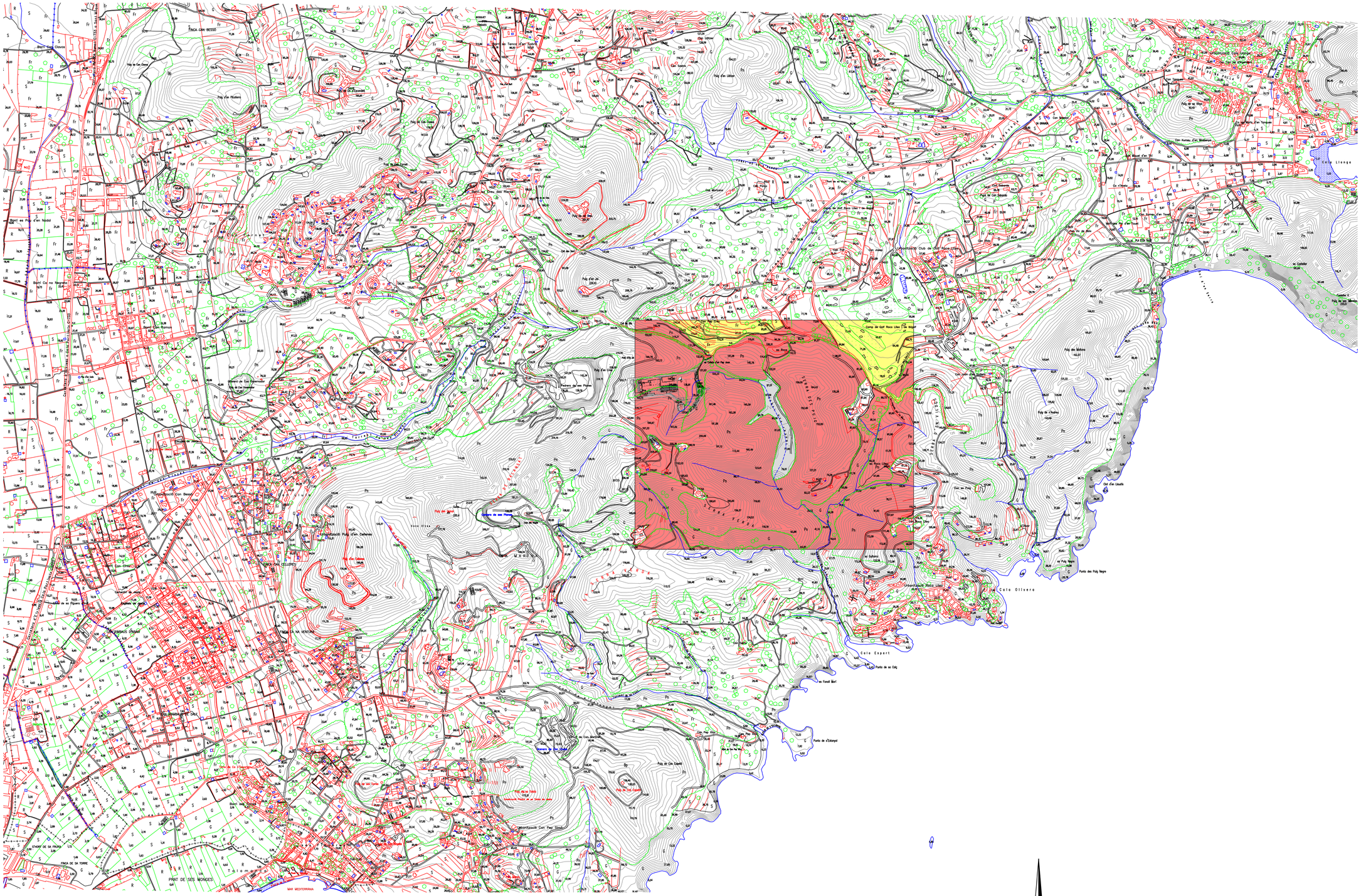
Archivo: P2.001339_AA_GEN_10_R_DREN_TRAT

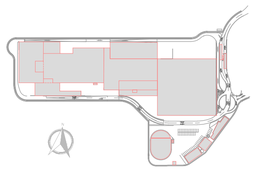
Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_10

El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicado a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su Tramitación, Planificación Obra o Instalación.


Cala Blanca
Punta Roja
Illeta
Cala Llonga
Cala Tredó
Cap des Llibrell
Cala Olivera
Cala Espart
Punta de n'Esteve
Punta des Puig Negre
Punta de sa Cala
Punta de n'Esteve
Cala Llonga
Cala Tredó
Cala Olivera
Cala Espart
Cap des Llibrell
Illeta
Punta Roja
Cala Blanca
Punta des Puig Negre
Punta de n'Esteve
Punta de sa Cala
Cala Olivera
Cala Espart
Cap des Llibrell
Cala Tredó
Cala Llonga





ALTO	
BAJO	

REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

Escala gráfica: 0,00 100,00 200,00 300,00 400,00 500,00

Escala: 1:10.000 FORMATO A1

Fecha: JULIO - 2018

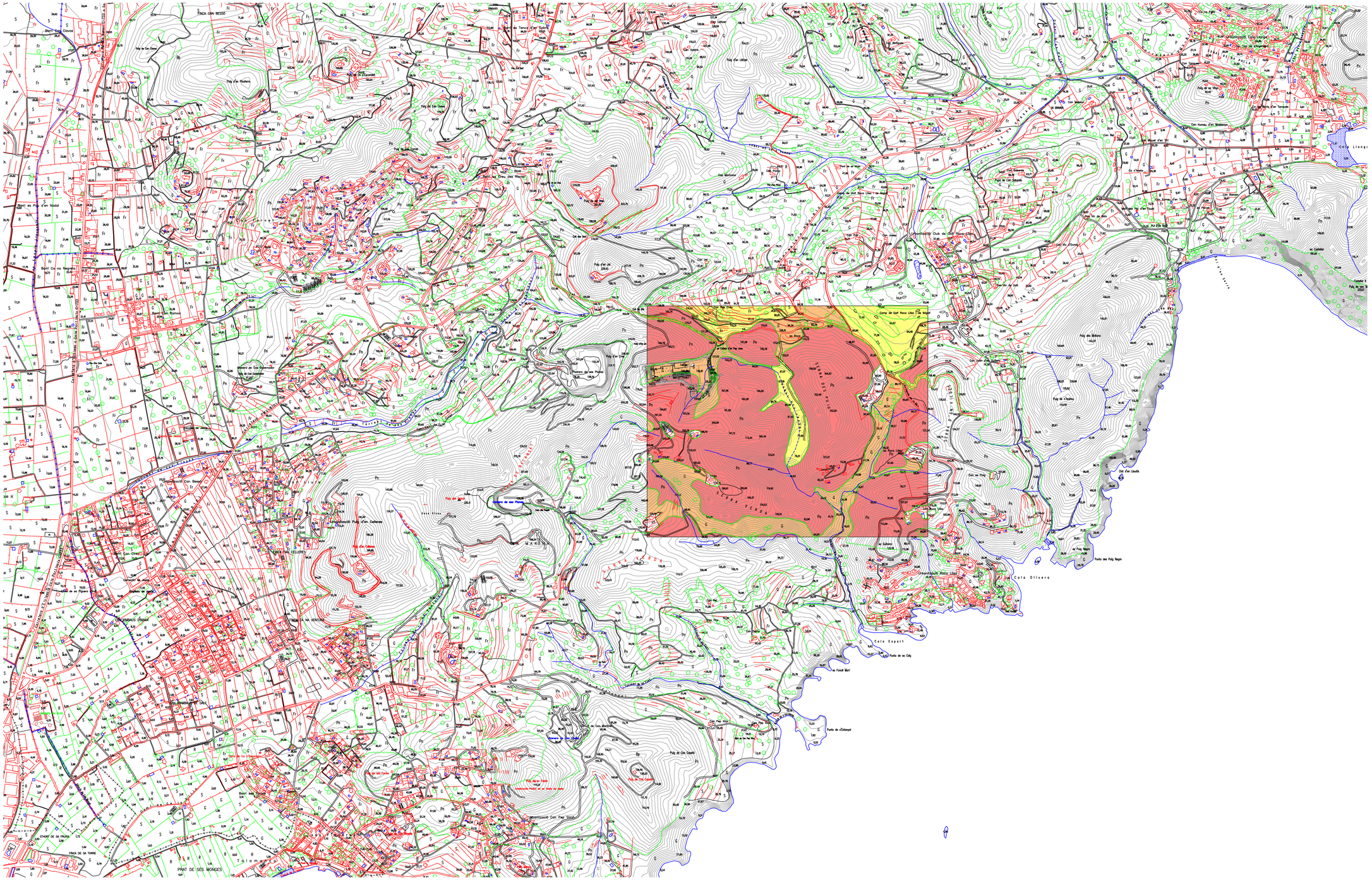
Archivo: P2.001339_AA_GEN_12_RIES_INC FOR_TRAT

Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_12

A. PLANOS GENERALES

El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicarlo a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su Tramitación, Planificación Obras o Instalación.





	ALTA
	MEDIA
	BAJA

REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
SENSIBILIDAD DEL MEDIO NATURAL

Escala gráfica: 0,00 100,00 200,00 300,00 400,00 500,00

Escala: 1:10.000 FORMATO A1

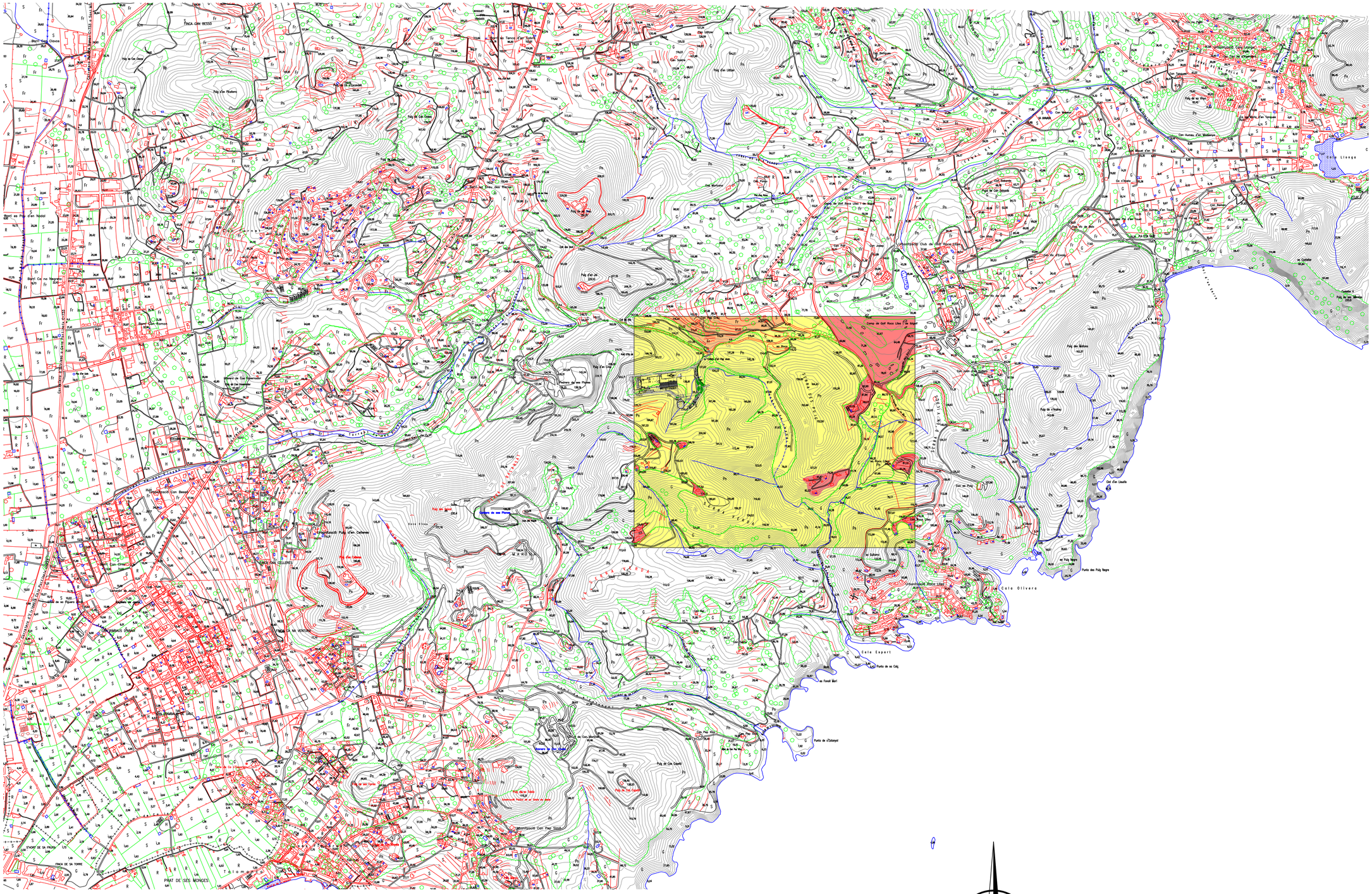
Fecha: JULIO - 2018

Archivo: P2.001339_AA_GEN_13_SENS_AMBI

Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_13

El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicarlo a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su Tramitación, Planificación, Obra o Instalación.





	ALTA
	MEDIA
	BAJA

REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El ingeniero Agrónomo
Colegiado nº: 1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIAL

Escala gráfica: 0,00 100,00 200,00 300,00 400,00 500,00

Escala: 1:10.000 FORMATO A1

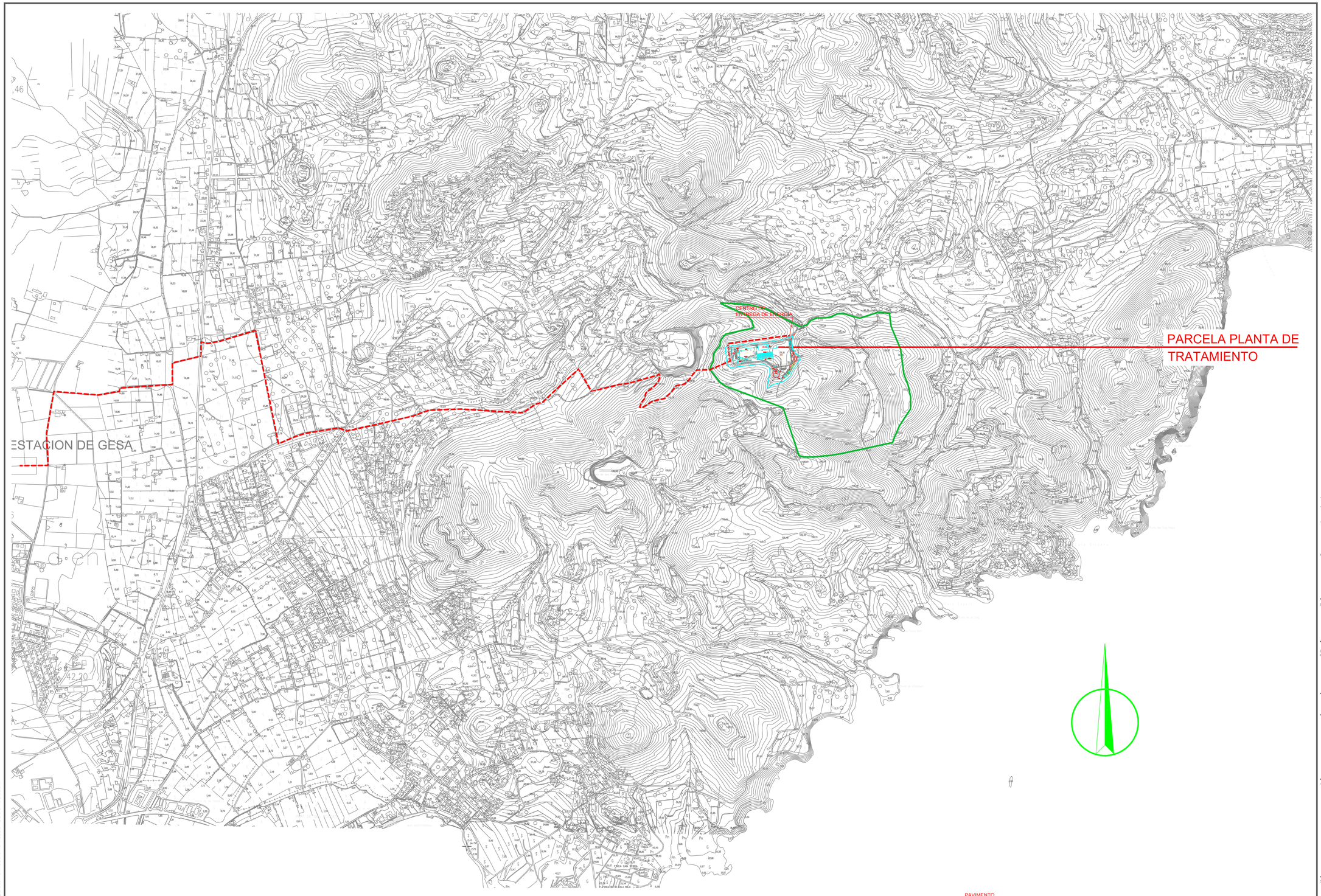
Fecha: JULIO - 2018

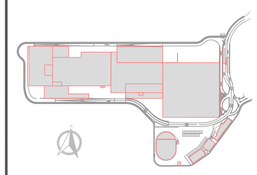
Archivo: P2.001339_AA_GEN_14_SENS_SOCI

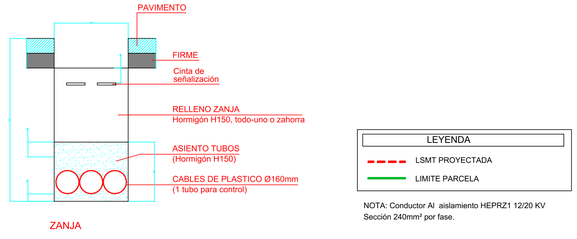
Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_14

El presente documento es propiedad exclusiva de GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este, no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente, comunicarlo a terceros, ni su información usada por personas, físicas o jurídicas, que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su tramitación, Planificación Obra o Instalación.







ZANJA

LEYENDA

- LSMT PROYECTADA
- LIMITE PARCELA

NOTA: Conductor Al aislamiento HEPRZ1 12/20 KV
Sección 240mm² por fase.

REV.	FECHA	OBSERVACIONES	DIB.	REV.	APR.

Titular:

Constructora y Explotadora:

GIREF

Empresa Consultora:

grupotec

El Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº:1.144

Jesús Paniagua Bravo

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE IBIZA Y FORMENTERA

Visado:

Situación:

Carretera PM-V-810-1, Km 5
SANTA EULÀRIA DES RIU
(EIVISSA)

Denominación:

GENERALES
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN PARCELA.
ACOMETIDA DE MEDIA TENSIÓN.

Escala gráfica: 0,00 100,00 200,00 300,00 400,00 500,00

Escala: 1:10.000 FORMATO A1 | Fecha: JULIO - 2018

Archivo: P2.001339_AA_GEN_15_MT_INS_ACO

Nº Encargo: P2.001339

Nº Plano: GEN_15

El presente documento es propiedad exclusiva del GRUPOTEC. Todos los derechos a su uso quedan reservados. Este no podrá ser reproducido, modificado, distribuido, comunicado públicamente, cedido o comercializado en cualquier forma o soporte, sin la autorización previa y por escrito de GRUPOTEC, salvo que se cuente con las licencias o permisos necesarios para ello. GRUPOTEC no se hace responsable de los daños y perjuicios que puedan derivarse del uso no autorizado de este documento, así como de la falta de veracidad, exactitud, exhaustividad, actualidad o utilidad de la información contenida en el mismo. Los usuarios que no tengan los permisos necesarios expedidos por GRUPOTEC, para su tramitación, Planificación Obra o Instalación.

PROYECTO DE RETIRADA DE RESIDUOS EN ZONA DE UBICACIÓN DE FUTURA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN IBIZA



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 3
2.- OBJETO DEL PROYECTO 3
3.- CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO 4
3.1.- Localización geográfica 4
3.2.- Climatología 4
4.- DESCRIPCIÓN DE LA RETIRADA DE RESIDUOS 6
4.1.- Descripcion de la ubicación de los resíduos y situación actual 6
4.2.- Trabajos necesarios de excavación 6
4.3.- Refuerzo de frente abierto de resíduo 7
5.- RESUMEN VOLÚMENES RETIRADA DE RESIDUOS 8
5.1.- Vaciado del residuo por fases 9
6.- DEPÓSITO DE LOS RESIDUOS EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA. 10
6.1.- Depósito de los residuos en las celdas de explotación. 10
6.2.- Caracterizaciones del residuo. 10
6.3.- Anexos 11
7.- PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS RESIDUOS 12
7.1.- Generalidades 12
7.2.- Densidad 12
7.3.- Humedad 13
7.4.- Permeabilidad 13
7.5.- Resistencia al corte y cohesión interna 13
7.6.- Asientos 14
8.- ANÁLISIS MECÁNICO DE FRENTE ABIERTO DE RESÍDUOS 15
8.1.- ESTABILIDAD DE LOS TALUDES 15
9.- PROCEDIMIENTOS DE CONTROL 20
10.- CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES DEL DEPÓSITO 21
10.1.- ESTABILIDAD DE LOS TALUDES DEL NUEVO VASO DE VERTIDO 22
10.1.1.- Bishop Method 22
10.1.2.- Janbu Method 25
10.1.3.- Ordinary Method 28
11.- PLAZO DE EJECUCIÓN 31
12.- PLANOS 32
13.- PLIEGO DE CONDICIONES 33
13.1.- CAPITULO 1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN. 33

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009

13.2.- CAPITULO 2. NORMATIVA APLICABLE. 34
13.3.- CAPÍTULO 3. OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO. 42
13.4.- CAPÍTULO 4. OBRA CIVIL 43
13.5.- CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES 98

14.- PRESUPUESTO 116

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

1.- ANTECEDENTES

La UTE GIREF, compuesta por las empresas CESPA – URBASER – FCC - HERBUSA, es la entidad explotadora del vertedero existente para la eliminación de los residuos sólidos urbanos de las islas de Ibiza y Formentera. Dicha UTE es también la entidad encargada de la construcción y explotación de la futura planta de triaje de R.U y tratamiento de la materia orgánica que se ubicará en Cana Putxa, Ibiza.

El área prevista para la construcción de dicha planta, según el PDSGRSUEF, está situada en dos vaguadas. En la actualidad estas dos vaguadas están ocupadas por residuo perteneciente al antiguo vertedero de Cana Putxa, por lo que para la ejecución de las obras sobre superficie adecuada se deberá vaciar de residuos que serán depositados en los vasos de vertido habilitados en el vertedero contiguo explotado por la misma UTE. Suponiendo ello, además, una mejora medioambiental.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto con el objeto de realizar una adecuación previa del área de implantación de las futuras plantas de gestión de residuos de las islas de Eivissa y Formentera.

En la presente memoria se describen y cuantifican los trabajos necesarios para la retirada de los residuos de la zona. Por otra parte, se presentan caracterizaciones de la masa de residuos urbanos a extraer, para su depósito en las celdas del vertedero controlado de Cana Putxa, al amparo de la AAI, de forma que pueda autorizarse su admisión por parte de la Comisión Balear de Medioambiente, por considerarse una acción puntual de entrada de residuo urbano del antiguo vertedero de Ibiza, además de una mejora medioambiental.

Se presenta también un resumen de la cantidad de residuos a retirar, tanto en valores parciales, atendiendo a las diferentes fases, como en valor total.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

3.- CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

3.1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El vertedero y futura ubicación de la planta se encuentra ubicado en el Km.5, hacia el NE de la ciudad de Ibiza, a pie de la carretera PMV-8 1011 que une entre sí a la Parroquia de Nuestra Señora del Jesús con el núcleo urbano de Santa Eulàlia des Riu, todo ello dentro del término municipal de Santa Eulàlia des Riu.

El vertedero se encuentra situado en el fondo de una antigua torrentera, configurada por la Serra des Puig y el Coll de Sa Plana, desembocando en el mar Mediterráneo a la altura de Cala S'Espanyol.

Según se observa de la topografía básica la zona natural donde se ubica el vertedero presenta un relieve muy accidentado, con fuertes desniveles topográficos que oscilan entre los 200 metros en la Serra des Puig y los 97 metros en el frente norte del vertedero. La altura media sobre el nivel del mar es de 140 metros en el área objeto de estudio.

En el estado actual, el área afectada por los vertidos y su almacenamiento, así como otras instalaciones auxiliares (accesos, viales interiores, edificaciones) es de 5,20 hectáreas. La superficie total de la cuenca sometida a la influencia de la nueva planta se aproxima a las 7 hectáreas externas.

Los accesos exteriores a la planta y límites de parcela coinciden con la actividad actual del vertedero sellado.

3.2.- CLIMATOLOGÍA

El clima es suave en invierno y caluroso en verano. La temperatura media anual es de 18º C, siendo la temperatura media del verano 25º y la del invierno 11º. El total de las frecuencias de días con viento es del 94,5 %. Las calmas representan en 5,5 %.

La pluviometría es moderada, de régimen estacional, con lluvias concentradas en otoño,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

y poco importantes en verano. El mes de máximas precipitaciones es octubre, con 68 mm de precipitación media y la precipitación media anual es de 400 mm. Las precipitaciones son irregulares de un año a otro, de modo que ocasionalmente hay períodos de sequía, o de fuertes precipitaciones concentradas en pocos días.

El mes más lluvioso del año es octubre y el más seco es julio, con sólo 7 mm de precipitación media. Las tormentas son frecuentes especialmente en las zonas montañosas de la isla. Este tipo de fenómenos se da con mayor frecuencia desde agosto a noviembre.

Las direcciones predominantes de los vientos son del noreste y del suroeste.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

4.- DESCRIPCIÓN DE LA RETIRADA DE RESIDUOS

4.1.- Descripcion de la ubicación de los resíduos y situación actual

Actualmente los residuos a retirar se encuentran en dos vaguadas, de forma que cubre parcialmente su fondo, de acuerdo con el levantamiento topográfico original de la vaguada (fechado en 1962) y un levantamiento topográfico actual. Dichos residuos se estima que se encuentran en un estado de consolidación muy avanzado.

Por otro lado, como parte de la excavación que hay que realizar se observa que hay un pequeño montículo de 18.174 m^3 al final de la vaguada que no es residuo, sino tierra acopiada procedente de un excedente del movimiento de tierras realizado en las celdas del vertedero anexo.

4.2.- Trabajos necesarios de excavación

Para llevar a cabo el vaciado de los residuo, se ha planificado una metodología de trabajo basada en fases de excavado. Dichas fases cumplen el objetivo de retirar residuo en capas no superiores a 10 metros de espesor, a fin de controlar posibles desmoronamientos de los frentes abiertos de la excavación del residuo.

La primera fase necesaria será retirar el montículo de tierra comentado. Dicha tierra se acopiará momentáneamente en otro punto alejado del frente de excavación de residuo, para aprovecharlo después en la explotación. La siguientes fases comprenden retirada de residuo, el cual se llevará directamente a la celda 3 del vertedero anexo, usando para ello los viales existentes de acceso a dicho vertedero.

Para el desarrollo de las fases de excavación, en primer lugar se replantearán sobre el terreno los puntos que servirán de referencia para la retirada de los residuos correspondientes a la primera fase. En dichos puntos se marcará la cota de excavación, a la que se debe llegar para ejecutar la primera fase de vaciado de residuos, de acuerdo con los planos adjuntos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

Una vez terminado el replanteo de los puntos correspondientes a la primera fase de vaciado, se iniciarán las obras de excavación, retirada y transporte de los residuos.

Tras llevar a cabo la primera fase, se replantearán los puntos correspondientes a la segunda fase, y así sucesivamente hasta retirar la totalidad de los residuos.

Existe un punto singular de la retirada y es el límite con el vial existente de servicio a una parte del vertedero actual. En este punto se deberá de dejar un frente abierto necesariamente, ya que corresponde con el final de la retirada de residuos para el área que se ocupará.

4.3.- Refuerzo de frente abierto de resíduo

Se prevé dar estabilidad al frente de residuos consolidados que quedará al descubierto tras la retirada total de los residuos, para ello se deberá dejar un talud 2.2H:1V en el frente abierto que se prevé suficiente para la estabilidad del mismo, de acuerdo con los parámetros geotécnicos tenidos en cuenta en el punto 7 del presente documento.

Si se observase necesario se deberá de disponer de un refuerzo de escollera a pie de talud que impidiese un posible corrimiento. La naturaleza de la escollera deberá ser 'Roca adecuada' (PG· art331) en la medida de lo posible, caliza, no alterable por los agentes atmosféricos, homogénea y de siguientes características físico-químicas:

- Peso específico real > 2600 kg/cm3
- Resistencia a compresión simple > 700 kg/cm2
- Desgastes coeficiente del ensayo de 'Los ángeles' <35%
- Contenido en carbontao cálcico > 90%
- Pérdida según ensayo UNE7136 <10%

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

5.- RESUMEN VOLÚMENES RETIRADA DE RESIDUOS

La cantidad de residuo a retirar se ha determinado mediante diferencia de perfiles transversales. Para ello se dispone del estado inicial del terreno antes de depositar el residuo, y la topografía del estado actual de la zona, con los residuos. Se ha calculado la cantidad de residuos a extraer, tanto por fases como en total (suma de las diferentes fases de vaciado).

Para realizar dichos cálculos, se ha utilizado el programa ISTRAM-ISPOL v 9.17.

A continuación se indican todos los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las diferentes obras definidas en el proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

5.1.- Vaciado del residuo por fases

	RESIDUOS							
	Fase 1		Fase2		Fase 3		Fase 4	
P.K.	*Area*	*Volumen*	*Area*	*Volumen*	*Area*	*Volumen*	*Area*	*Volumen*
0+000	0		0		0		0	
0+020	65,7	657	0	0	0	0	0	0
0+040	563,644	6293,44	86,024	860,24	0	0	0	0
0+060	267,138	8307,82	235,153	3211,77	0	0	0	0
0+080	12,235	2793,73	271,886	5070,39	0	0	0	0
0+100	0	122,35	335,281	6071,67	15,03	150,3	0	0
0+120	0	0	343,154	6784,35	45,1	601,3	0	0
0+140	0	0	173,481	5166,35	96,565	1416,65	0	0
0+160	0	0	104,431	2779,12	141,443	2380,08	0	0
0+180	0	0	93,827	1982,58	208,948	3503,91	0	0
0+200	0	0	78,74	1725,67	325,058	5340,06	22,458	224,58
0+220	0	0	41,172	1199,12	349,643	6747,01	100,032	1224,9
0+240	0	0	0	411,72	303,847	6534,9	171,59	2716,22
0+260	0	0	0	0	383,928	6877,75	331,151	5027,41
0+280	0	0	0	0	501,832	8857,6	525,944	8570,95
0+300	0	0	0	0	333,717	8355,49	758,51	12844,54
0+320	0	0	0	0	327,831	6615,48	774,376	15328,86
0+340	0	0	0	0	284,049	6118,8	435,908	12102,84
0+360	0	0	0	0	0	2840,49	0	4359,08
0+368,384	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volumen a retirar en la 1ª fase	**18174,34**	Volumen a retirar en la 2ª fase	**35262,98**	Volumen a retirar en la 3ª fase	**66339,82**	Volumen a retirar en la 4ª fase	**62399,38**

Volumen total a retirar	**182176,52**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

6.- DEPÓSITO DE LOS RESIDUOS EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

Los residuos extraídos de la futura zona de plantas serán depositados en la celda 3 del vertedero controlado de Cana Putxa.

A efectos de cumplir con el condicionado 6 de la AAI, otorgada al vertedero de Cana Putxa, del tipo de residuos admitidos, se han efectuado tres caracterizaciones del residuo con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE, dando como resultado el cumplimiento de los parámetros necesarios para poder ser depositados en un vertedero de residuos no peligrosos.

Además se adjunta como anexo, el estudio geotécnico de la zona, realizado en octubre de 2003, donde se muestra un reportaje fotográfico con el tipo de residuo extraído en los sondeos que se realizaron.

6.1.- DEPÓSITO DE LOS RESIDUOS EN LAS CELDAS DE EXPLOTACIÓN.

Los residuos que se extraigan de la zona serán depositadas en la celda 3. Este residuo recibirá el mismo tratamiento que el resto de residuos urbanos que se depositan diariamente en el vertedero. Se dará cumplimiento al plan de explotación del vertedero y a los condicionados de la AAI.

6.2.- CARACTERIZACIONES DEL RESIDUO.

Se adjuntan en la página siguiente, el informe con los análisis de las muestras de residuo de la zona, con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

6.3.- ANEXOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026-4

ENAC
ENSAYOS
Nº 109/LE 285

LABAQUA

DATOS GENERALES

INFORME Nº: 590318
ANÁLISIS Nº: 926897
MUESTRA REMITIDA POR: UTE GIREF (Vertedero Ca Na Putxa de Eivissa)
DOMICILIO: C/Baleares, 28 bajos
POBLACION: 07800-Ibiza
DENOMINACIÓN MUESTRA: MUESTRA 1
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Envase de plástico de 1L(1),conteniendo residuo
FECHA RECEPCIÓN: 17/02/2009
FECHA FINALIZACIÓN Y EMISIÓN: 4/03/2009

PARÁMETROS	MÉTODOS	Decision 2003/33/CE 2.2	RESULTADOS	UNIDADES
Caracteres Físico-Químicos				
Carbono Orgánico disuelto	Combustión IR. PE-F/0001	800	55.0 ±8%	mg/Kg m.s.
Fenoles	Análisis de flujo. PE-F/0059	1	< 1 ±29 %	mg/Kg m.s.
*Sólidos disueltos	Gravimetría. PE-F/0018	60000	4690 ±15%	mg/Kg m.s.
Aniones				
Cloruros	PE-BV/0001 HPLC-Conductividad	15000	497.0 ±1%	mg/Kg m.s.
Fluoruros	PE-BV/0020 Electrometría	150	< 2000	µg/Kg m.s.
Sulfatos	PE-BV/0001 HPLC-Conductividad	20000	1304.0	mg/Kg m.s.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

ENAC
ENSAYOS
Nº 109/LE 285

LABAQUA

DATOS GENERALES

INFORME Nº: 590318

ANÁLISIS Nº: 926897

PARÁMETROS	MÉTODOS	Decision 2003/33/CE 2.2	RESULTADOS	UNIDADES
Metales				
Antimonio	PE-D/0026 ICP-MS	0.7	< 0.02 ±13%	mg/Kg m.s.
Arsenico	PE-D/0026 ICP-MS	2	< 0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Bario	PE-D/0026 ICP-MS	100	2.98 ±12%	mg/Kg m.s.
Cadmio	PE-D/0026 ICP-MS	1	< 0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Cobre	PE-D/0026 ICP-MS	50	0.13 ±12%	mg/Kg m.s.
Cromo	PE-D/0026 ICP-MS	10	< 0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Mercurio	PE-D/0005 Fluorescencia atómica	0.2	< 0.001 ±14%	mg/Kg m.s.
Molibdeno	PE-D/0025 ICP-OES	10	< 0.20 ±12%	mg/Kg m.s.
Niquel	PE-D/0026 ICP-MS	10	0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Plomo	PE-D/0026 ICP-MS	10	< 0.02 ±13%	mg/Kg m.s.
Selenio	PE-D/0026 ICP-MS	0.5	< 0.02 ±13%	mg/Kg m.s.
Zinc	PE-D/0026 ICP-MS	50	0.28 ±12%	mg/Kg m.s.

OBSERVACIONES

Muestra heterogénea se homogeneiza mediante cuarteo.
Este informe es modificación del informe nº 590290

ALICANTE 4 de Marzo de 2009

Carmen Moreno Camacho
Técnico Superior

David Apraiz Goyenaga
Director Técnico

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
002397440264

Este informe sólo afecta a la muestra analizada. Sólo podrá reproducirse parcialmente con la autorización por escrito del laboratorio.

* Los ensayos marcados en este informe no están incluidos en el alcance de acreditación del laboratorio.

ENAC
ENSAYOS
Nº 109/LE 285

LABAQUA

DATOS GENERALES

INFORME Nº: 590319
ANÁLISIS Nº: 926898
MUESTRA REMITIDA POR: UTE GIREF (Vertedero Ca Na Putxa de Eivissa)
DOMICILIO: C/Baleares, 28 bajos
POBLACION: 07800-Ibiza
DENOMINACIÓN MUESTRA: MUESTRA 2
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Envase de plástico de 1L(1),conteniendo residuo
FECHA RECEPCIÓN: 17/02/2009
FECHA FINALIZACIÓN Y EMISIÓN: 4/03/2009

PARÁMETROS	MÉTODOS	Decision 2003/33/CE 2.2	RESULTADOS	UNIDADES
Caracteres Físico-Químicos				
Carbono Orgánico disuelto	Combustión IR. PE-F/0001	800	132.2 ±8%	mg/Kg m.s.
Fenoles	Análisis de flujo. PE-F/0059	1	< 1 ±29 %	mg/Kg m.s.
*Sólidos disueltos	Gravimetría. PE-F/0018	60000	5770 ±15%	mg/Kg m.s.
Aniones				
Cloruros	PE-BV/0001 HPLC-Conductividad	15000	219.0 ±1%	mg/Kg m.s.
Fluoruros	PE-BV/0020 Electrometría	150	< 2000	µg/Kg m.s.
Sulfatos	PE-BV/0001 HPLC-Conductividad	20000	2100.0	mg/Kg m.s.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

ENAC ENSAYOS Nº 109/LE 285

LABAQUA

DATOS GENERALES

INFORME Nº: 590319

ANÁLISIS Nº: 926898

PARÁMETROS	MÉTODOS	Decision 2003/33/CE 2.2	RESULTADOS	UNIDADES
Metales				
Antimonio	PE-D/0026 ICP-MS	0.7	0.03 ±13%	mg/Kg m.s.
Arsenico	PE-D/0026 ICP-MS	2	< 0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Bario	PE-D/0026 ICP-MS	100	4.07 ±12%	mg/Kg m.s.
Cadmio	PE-D/0026 ICP-MS	1	< 0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Cobre	PE-D/0026 ICP-MS	50	0.06 ±12%	mg/Kg m.s.
Cromo	PE-D/0026 ICP-MS	10	< 0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Mercurio	PE-D/0005 Fluorescencia atómica	0.2	< 0.001 ±14%	mg/Kg m.s.
Molibdeno	PE-D/0025 ICP-OES	10	< 0.20 ±12%	mg/Kg m.s.
Niquel	PE-D/0026 ICP-MS	10	0.04 ±12%	mg/Kg m.s.
Plomo	PE-D/0026 ICP-MS	10	< 0.02 ±13%	mg/Kg m.s.
Selenio	PE-D/0026 ICP-MS	0.5	< 0.02 ±13%	mg/Kg m.s.
Zinc	PE-D/0026 ICP-MS	50	0.94 ±12%	mg/Kg m.s.

OBSERVACIONES

Muestra heterogénea se homogeneiza mediante cuarteo.
Este informe es modificación del informe nº 590291

ALICANTE 4 de Marzo de 2009

Carmen Moreno Camacho
Técnico Superior

David Apraiz Goyenaga
Director Técnico

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

Este informe sólo afecta a la muestra analizada. Sólo podrá reproducirse parcialmente con la autorización por escrito del laboratorio.

* Los ensayos marcados en este informe no están incluidos en el alcance de acreditación del laboratorio.

ENAC
ENSAYOS
Nº 109/LE 285

LABAQUA

DATOS GENERALES

INFORME Nº: 590320
ANÁLISIS Nº: 926899
MUESTRA REMITIDA POR: UTE GIREF (Vertedero Ca Na Putxa de Eivissa)
DOMICILIO: C/Baleares, 28 bajos
POBLACION: 07800-Ibiza
DENOMINACIÓN MUESTRA: MUESTRA 3
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Envase de plástico de 1L(1),conteniendo residuo
FECHA RECEPCIÓN: 17/02/2009
FECHA FINALIZACIÓN Y EMISIÓN: 4/03/2009

PARÁMETROS	MÉTODOS	Decision 2003/33/CE 2.2	RESULTADOS	UNIDADES
Caracteres Físico-Químicos				
Carbono Orgánico disuelto	Combustión IR. PE-F/0001	800	134.1 ±8%	mg/Kg m.s.
Fenoles	Análisis de flujo. PE-F/0059	1	< 1 ±29 %	mg/Kg m.s.
*Sólidos disueltos	Gravimetría. PE-F/0018	60000	7910 ±15%	mg/Kg m.s.
Aniones				
Cloruros	PE-BV/0001 HPLC-Conductividad	15000	2200.0 ±1%	mg/Kg m.s.
Fluoruros	PE-BV/0020 Electrometría	150	2080	µg/Kg m.s.
Sulfatos	PE-BV/0001 HPLC-Conductividad	20000	929.0	mg/Kg m.s.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

ENAC ENSAYOS Nº 109/LE 285

LABAQUA

DATOS GENERALES

INFORME Nº: 590320

ANÁLISIS Nº: 926899

PARÁMETROS	MÉTODOS	Decision 2003/33/CE 2.2	RESULTADOS	UNIDADES
Metales				
Antimonio	PE-D/0026 ICP-MS	0.7	0.08 ±13%	mg/Kg m.s.
Arsenico	PE-D/0026 ICP-MS	2	0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Bario	PE-D/0026 ICP-MS	100	4.30 ±12%	mg/Kg m.s.
Cadmio	PE-D/0026 ICP-MS	1	< 0.02 ±12%	mg/Kg m.s.
Cobre	PE-D/0026 ICP-MS	50	0.03 ±12%	mg/Kg m.s.
Cromo	PE-D/0026 ICP-MS	10	0.03 ±12%	mg/Kg m.s.
Mercurio	PE-D/0005 Fluorescencia atómica	0.2	< 0.001 ±14%	mg/Kg m.s.
Molibdeno	PE-D/0025 ICP-OES	10	0.38 ±12%	mg/Kg m.s.
Niquel	PE-D/0026 ICP-MS	10	0.04 ±12%	mg/Kg m.s.
Plomo	PE-D/0026 ICP-MS	10	< 0.02 ±13%	mg/Kg m.s.
Selenio	PE-D/0026 ICP-MS	0.5	< 0.02 ±13%	mg/Kg m.s.
Zinc	PE-D/0026 ICP-MS	50	0.36 ±12%	mg/Kg m.s.

OBSERVACIONES

Muestra heterogénea se homogeneiza mediante cuarteo.
Este informe es modificación del informe nº 590292

ALICANTE 4 de Marzo de 2009

Carmen Moreno Camacho
Técnico Superior

David Apraiz Goyenaga
Director Técnico

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
LEVANTE
0664-09-V
02/04/2009
00239744026

Este informe sólo afecta a la muestra analizada. Sólo podrá reproducirse parcialmente con la autorización por escrito del laboratorio.

* Los ensayos marcados en este informe no están incluidos en el alcance de acreditación del laboratorio.

N

ZONA RETIRADA DE RESIDUO (AREA DE ACTUACION)

VIAL EXISTENTE COMUNICACION ENTRE VERTEDEROS

ZONA VERTIDO RESIDUO RETIRADO
(CELDA 3 VERTEDERO EXISTENTE)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
Nº.Colegiado.: 1144
PANIAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO Nº.: 0664-09-V
FECHA: 02/04/2009
Autentificación: 002397440264
VISADO

Consell d'eivissa

PROYECTO EJECUCIÓN :
EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

GIREF

CAPÍTULO: GENERALES

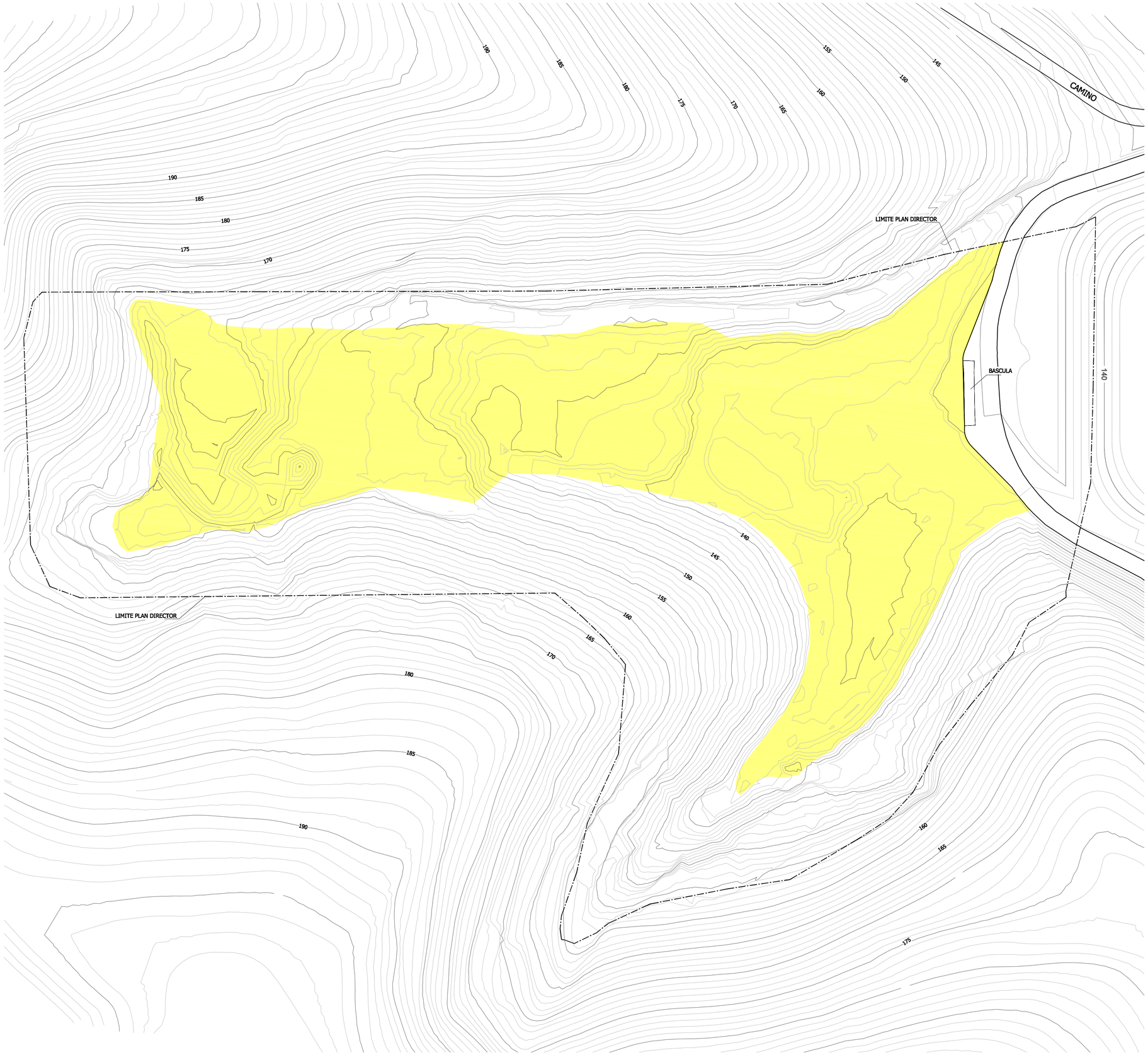
CONSULTORÍA: grupotec

Fdo. JESUS PANIAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº. 1.144

DENOMINACIÓN: PLANTA GENERAL DE LAS ACTUACIONES

FECHA: MARZO-2009
DIBUJADO: A.M.P.
REF. CAD: 09_XXXX_MR-A_01_GE03-B
SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:
ESCALA: (ORIGINAL A1) 1:1500
0.00 15.00 30.00

PLANO Nº 01_GE03-B



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
Nº.Colegiado.: 1144
PANIAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO Nº.: 0664-09-V
FECHA: 02/04/2009
Autentificación: 002397440264
VISADO

Consell d'eivissa

PROYECTO EJECUCIÓN :

EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

GIREF

CAPÍTULO:
MOVIMIENTO DE RESIDUOS

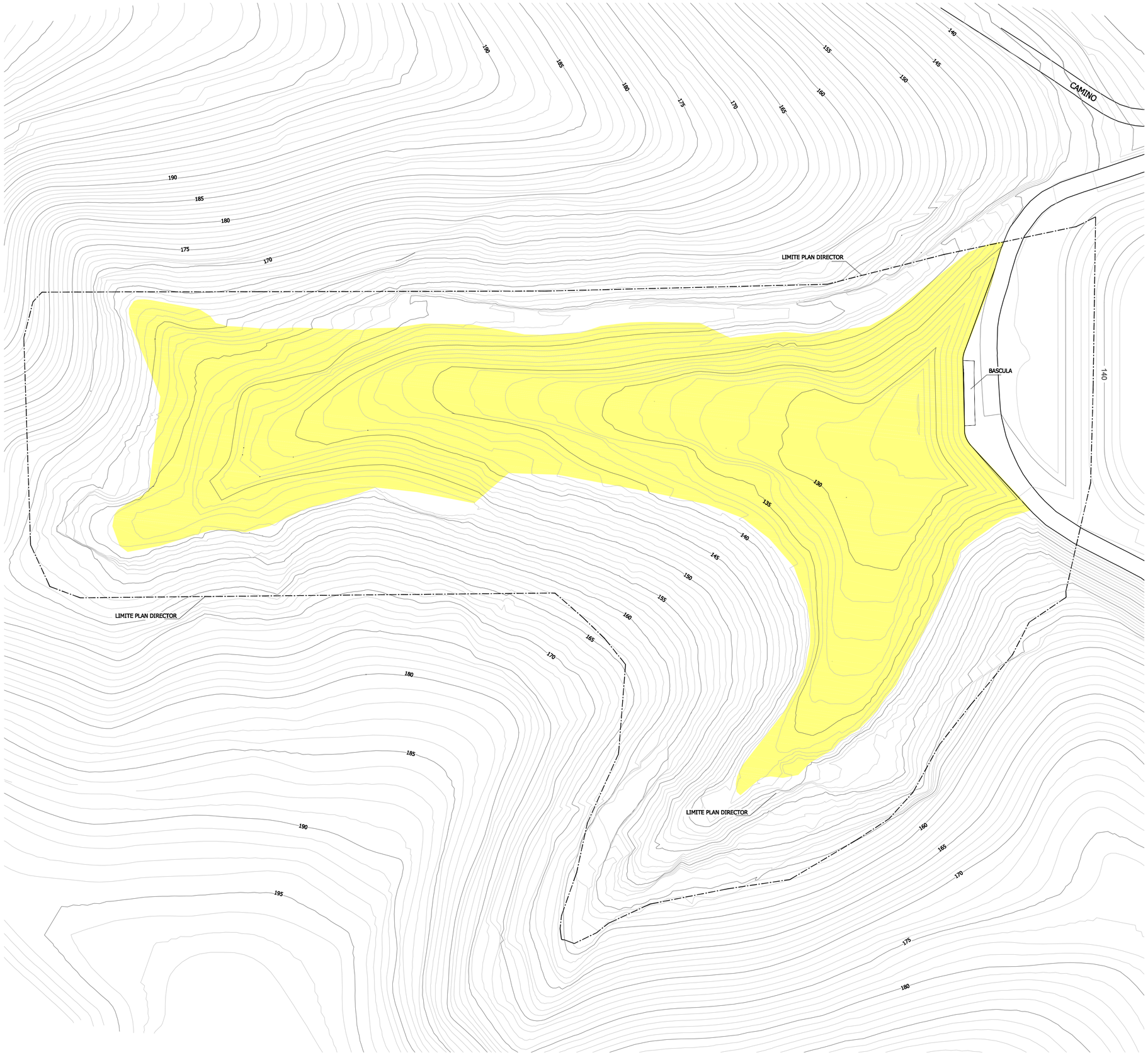
CONSULTORÍA:
grupotec

Fdo. JESUS PANIAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº: 1.144

DENOMINACIÓN:
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ACTUAL (ENERO 2009)

FECHA: MARZO-2009
DIBUJADO: A.M.P.
REF. CAD: 09_XXXX_MR-A_02_MT01-B
SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:
ESCALA: (ORIGINAL A1) 1:750

PLANO Nº
02_MR01-B



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
Nº.Colegiado.: 1144
PANIAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO Nº.: 0664-09-V
FECHA: 02/04/2009
Autentificación: 002397440264
VISADO

Consell d'eivissa

PROYECTO EJECUCIÓN :

EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

GIREF

CAPÍTULO:

MOVIMIENTO DE RESIDUO

CONSULTORÍA:

grupotec

Fdo. JESUS PANIAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº. 1.144

DENOMINACIÓN:

TOPOGRAFIA FINAL.
(LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 1962).

FECHA: MARZO-2009

DIBUJADO: A.M.P.

REF. CAD: 09_XXXX_MR-A_02_MT02-B

SUSTITUYE A:

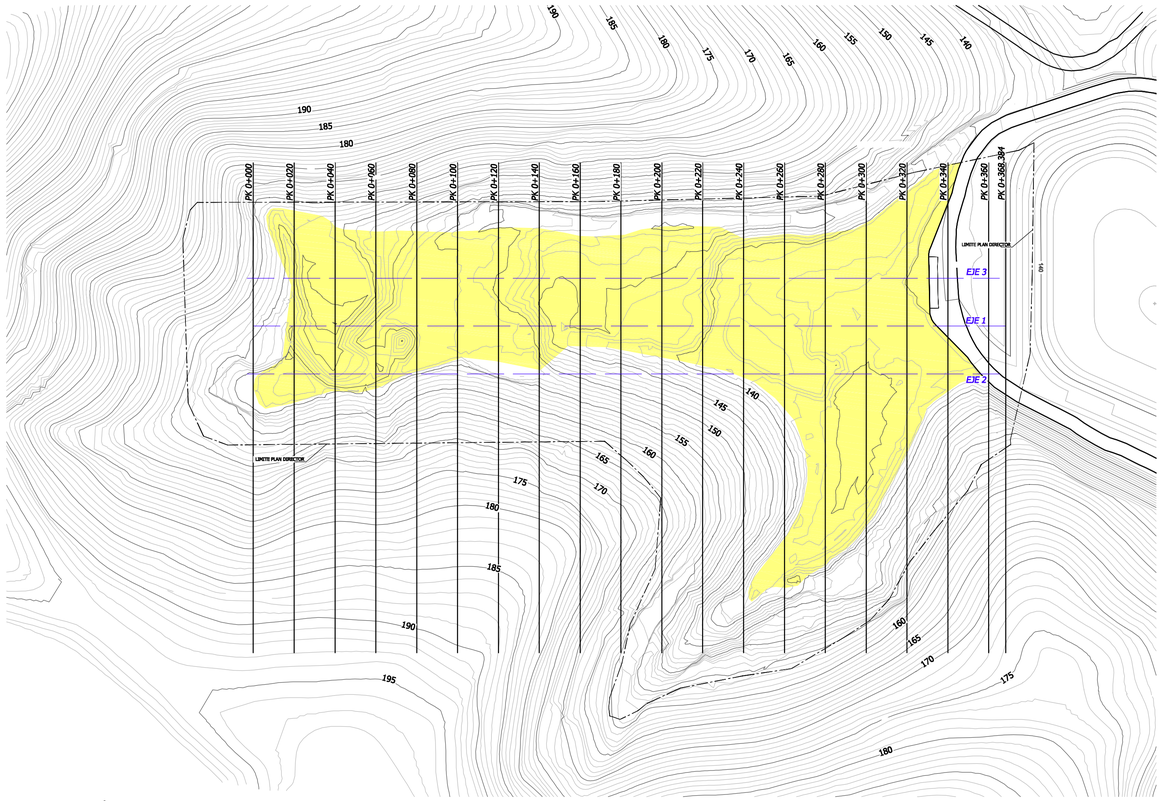
SUSTITUIDO POR:

ESCALA: (ORIGINAL A1) 1:750

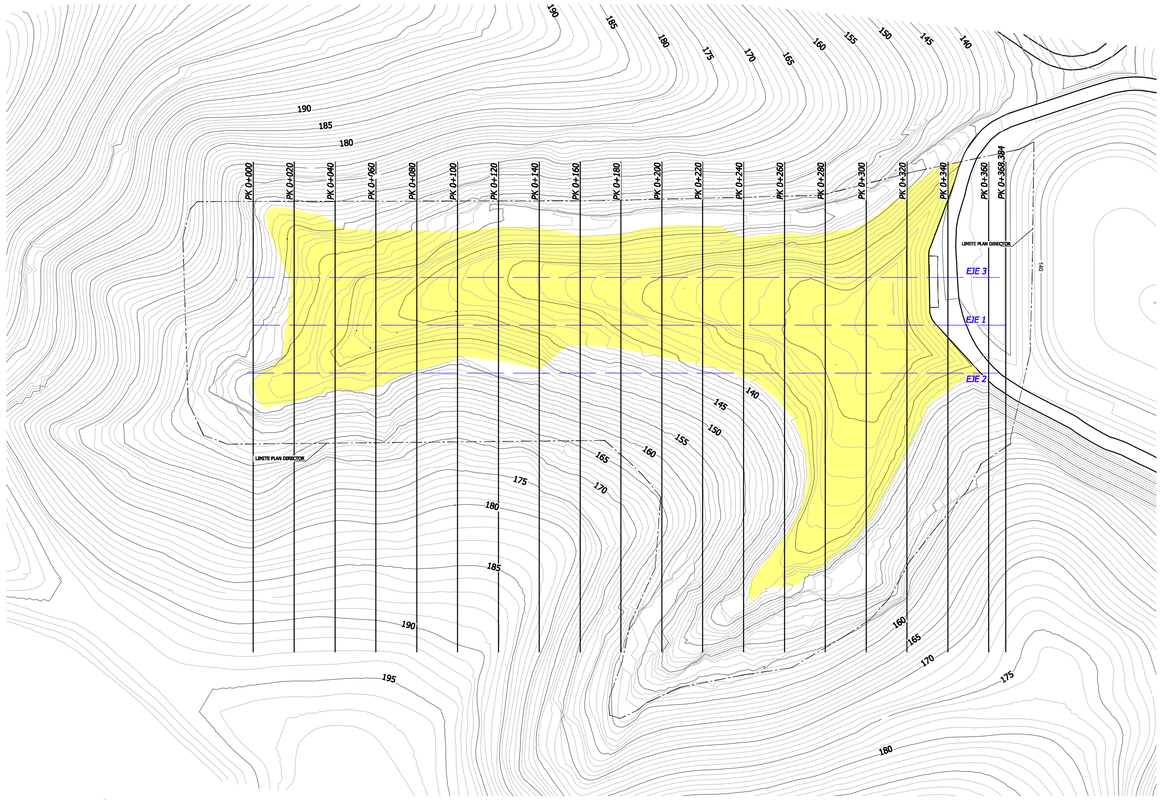
0.00 7.50 15.00

PLANO Nº

02_MR02-B



TOPOGRAFÍA ACTUAL (Residuos)



TOPOGRAFÍA FINAL. (Levantamiento topografico Año 1962)

N

ZONA DE RESIDUOS A RETIRAR

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
Nº.Colegiado.: 1144
PANIAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO Nº.: 0664-09-V
FECHA: 02/04/2009
Autentificación: 002397440264
VISADO

Consell d'eivissa

PROYECTO EJECUCIÓN :

EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

GIREF

CAPÍTULO:

MOVIMIENTO DE RESIDUO

CONSULTORÍA:

grupotec

Fdo. JESUS PANIAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº: 1.144

DENOMINACIÓN:

PLANO GUIA PERFILES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES DE EXCAVACIÓN

FECHA: MARZO-2009

DIBUJADO: A.M.P.

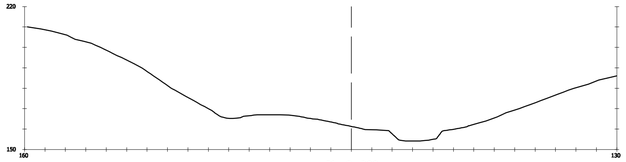
REF. CAD: 09_XXXX_MR-A_02_MT03-B

SUSTITUYE A:

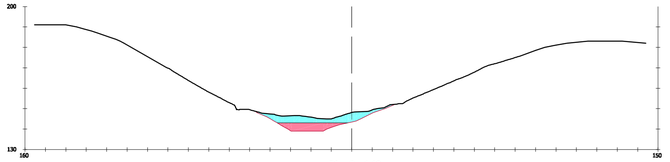
SUSTITUIDO POR:

ESCALA: (ORIGINAL A1) 1:1500

PLANO Nº 02_MR03-B

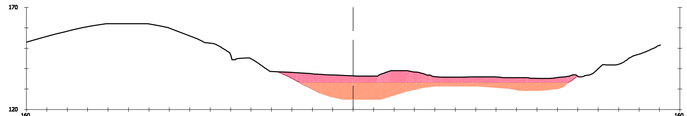


Pk=0+000



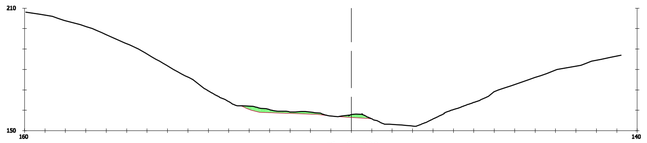
Pk=0+140

Residuo Fase 2 173.481 m²
Residuo Fase 3 96.565 m²



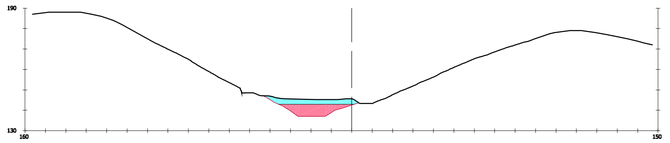
Pk=0+280

Residuo Fase 3 501.832 m²
Residuo Fase 4 525.944m²



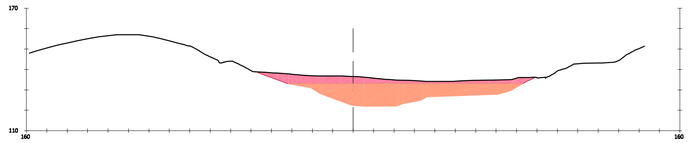
Pk=0+020

Residuo Fase 1 65.70 m²



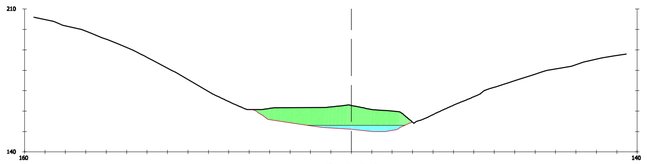
Pk=0+160

Residuo Fase 2 104.431 m²
Residuo Fase 3 141.443 m²



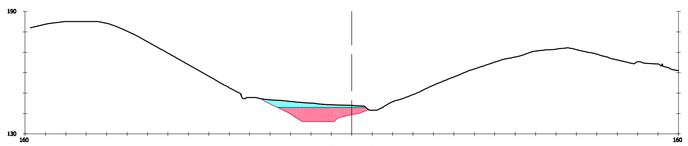
Pk=0+300

Residuo Fase 3 333.717 m²
Residuo Fase 4 758.51 m²



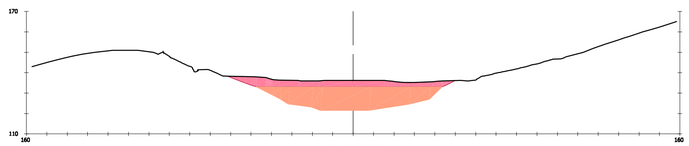
Pk=0+040

Residuo Fase 1 563.644 m²
Residuo Fase 2 86.024 m²



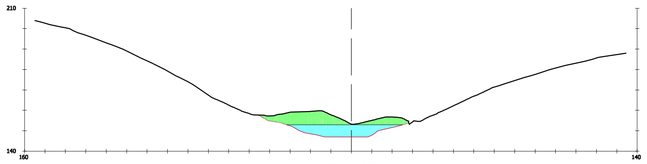
Pk=0+180

Residuo Fase 2 93.827 m²
Residuo Fase 3 208.948 m²



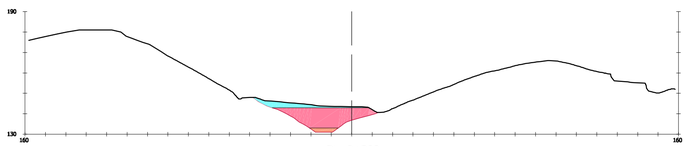
Pk=0+320

Residuo Fase 3 327.831 m²
Residuo Fase 4 774.376 m²



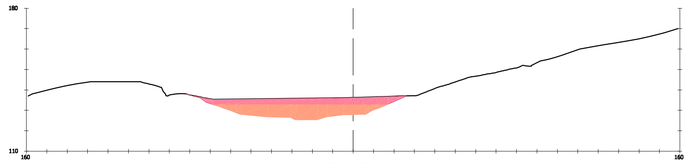
Pk=0+060

Residuo Fase 1 267.138 m²
Residuo Fase 2 235.153 m²



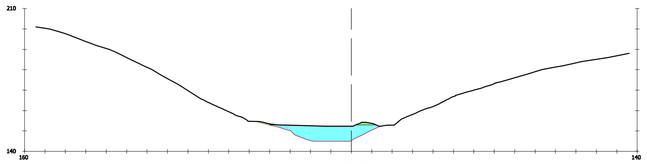
Pk=0+200

Residuo Fase 2 79.74 m²
Residuo Fase 3 325.058 m²
Residuo Fase 4 22.458 m²



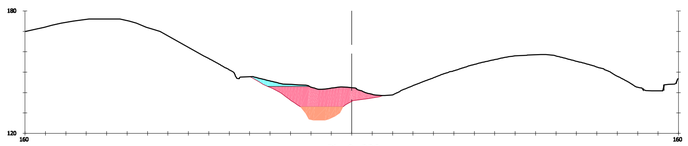
Pk=0+340

Residuo Fase 3 284.049 m²
Residuo Fase 4 435.908 m²



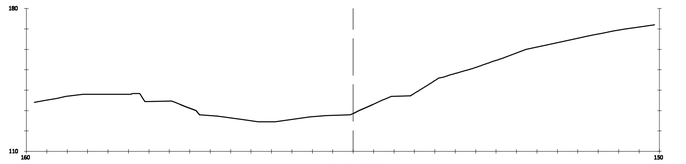
Pk=0+080

Residuo Fase 1 12.235 m²
Residuo Fase 2 271.886 m²

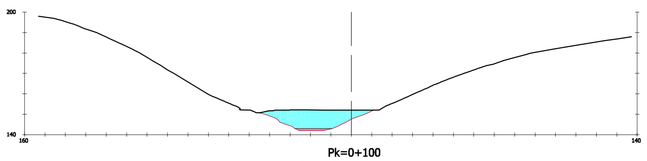


Pk=0+220

Residuo Fase 2 41.172 m²
Residuo Fase 3 349.643 m²
Residuo Fase 4 100.032 m²

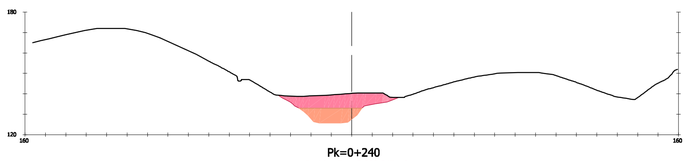


Pk=0+360



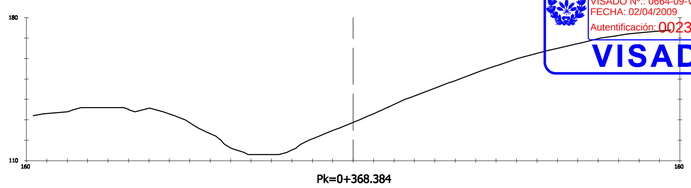
Pk=0+100

Residuo Fase 2 335.281 m²
Residuo Fase 3 15.03 m²

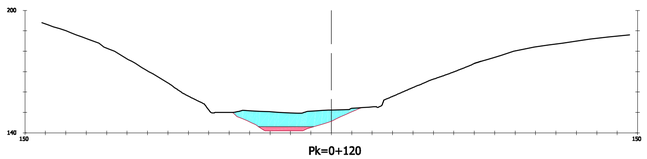


Pk=0+240

Residuo Fase 3 303.847 m²
Residuo Fase 4 171.59 m²

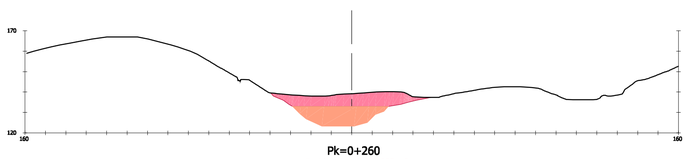


Pk=0+368.384



Pk=0+120

Residuo Fase 2 343.194 m²
Residuo Fase 3 45.10 m²



Pk=0+260

Residuo Fase 3 383.928 m²
Residuo Fase 4 331.151 m²

TOPOGRAFÍA ORIGINAL AÑO 1962

TOPOGRAFÍA CON RESIDUOS

EXCAVACIÓN FASE 1

EXCAVACIÓN FASE 2

EXCAVACIÓN FASE 3

EXCAVACIÓN FASE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE

Nº.Colegiado.: 1144
PANIAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO Nº.: 0664-09-V
FECHA: 02/04/2009
Autentificación: 002397440264

VISADO

Consell d'Eivissa

FECHA:	MARZO-2009
DIBUJADO:	A.M.P.
REF. CAD:	09_XXXX_MR-A_02_MT04-B
SUSTITUYE A:	
SUSTITUIDO POR:	
ESCALA: (ORIGINAL A1)	1:1500

PROYECTO EJECUCIÓN :

EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

GIREF

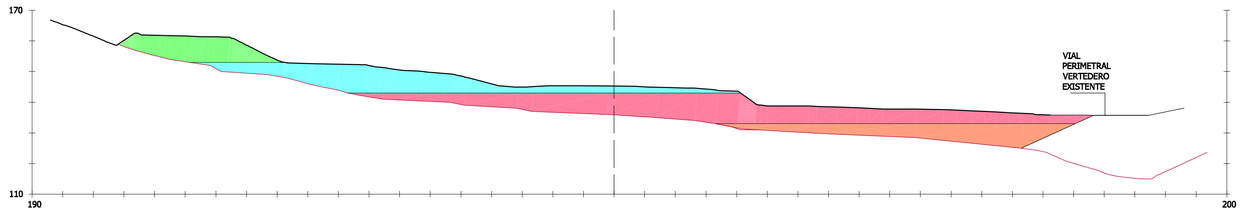
CAPÍTULO: MOVIENTO DE RESIDUO

CONSULTORÍA: grupotec

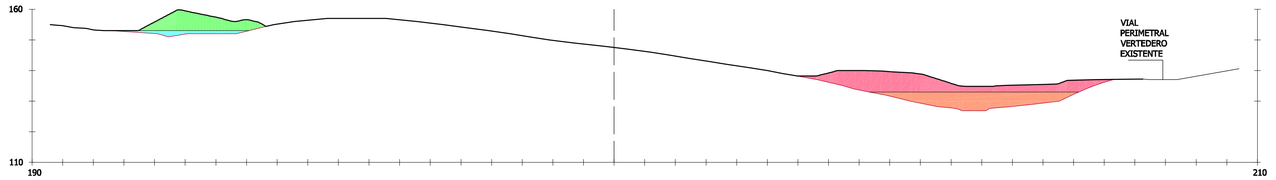
Fdo. JESUS PANIAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº. 1.144

DENOMINACIÓN: PERFILES TRANSVERSALES

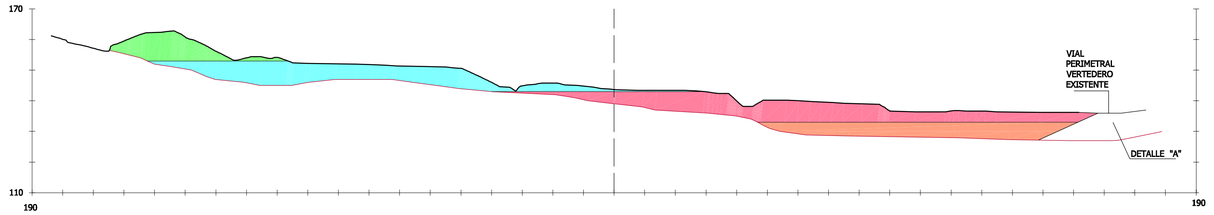
PLANO Nº 02_MR04-B



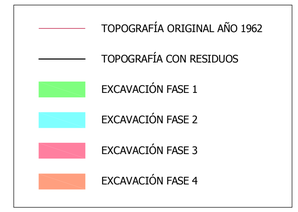
EJE 3



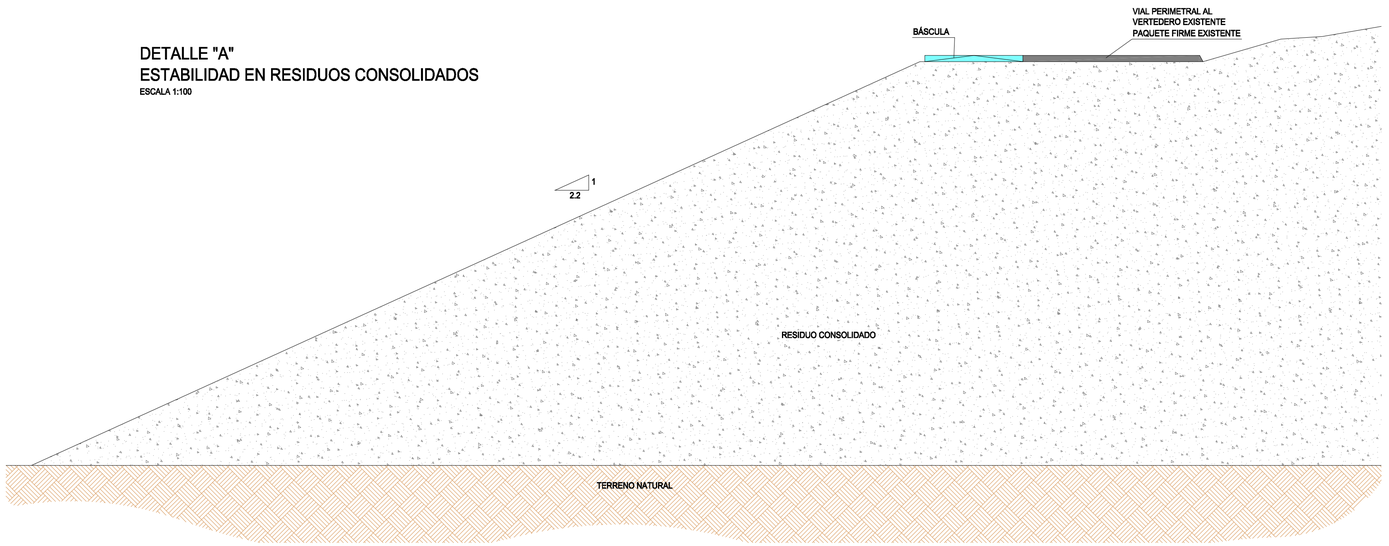
EJE 2



EJE 1



DETALLE "A"
ESTABILIDAD EN RESIDUOS CONSOLIDADOS
ESCALA 1:100



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
Nº.Colegiado.: 1144
PANIAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO Nº.: 0664-09-V
FECHA: 02/04/2009
Autentificación: 002397440264
VISADO

Consell d'eivissa

PROYECTO EJECUCIÓN :
EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

GIREF

CAPÍTULO: MOVIENTO DE RESIDUO

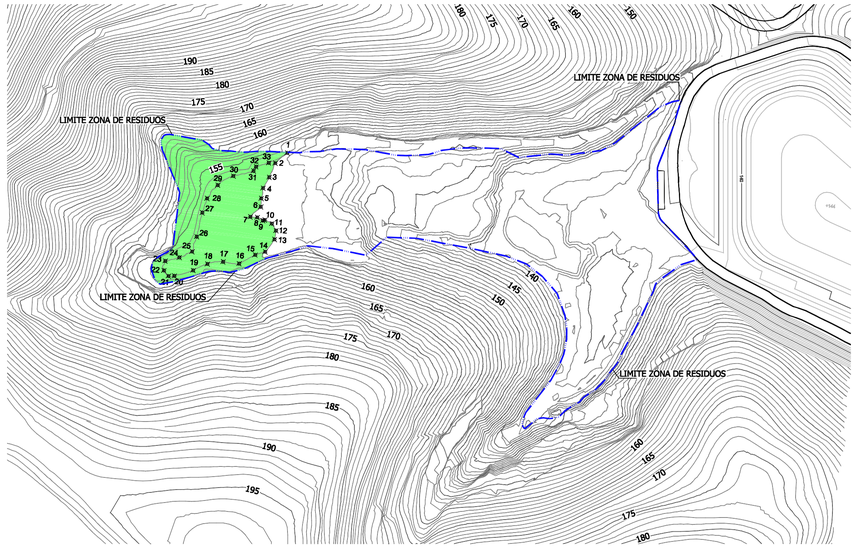
CONSULTORÍA: grupotec

Fdo. JESUS PANIAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº: 1.144

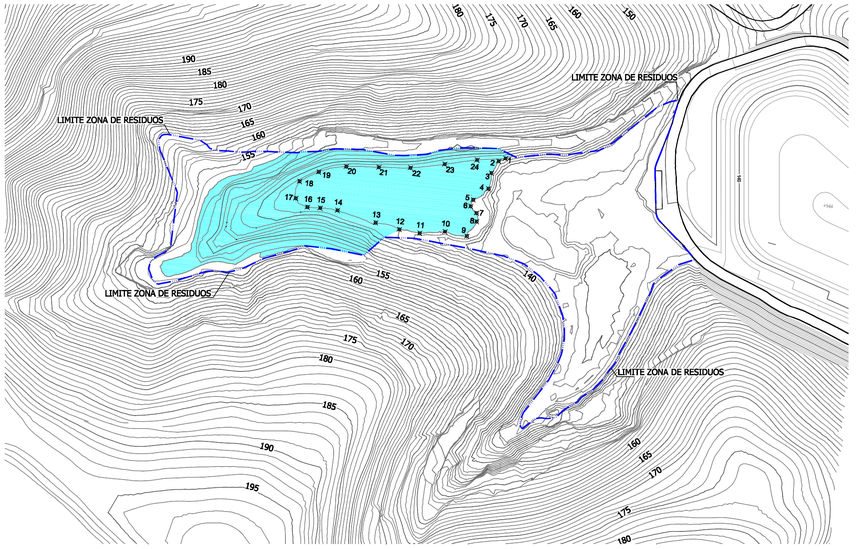
DENOMINACIÓN: PERFILES LONGITUDINALES

FECHA: MARZO-2009
DIBUJADO: A.M.P.
REF. CAD: 09_XXXX_MR-A_02_MT05-B
SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:
ESCALA: (ORIGINAL A1) 1:1000
0.00 10.00 20.00 m

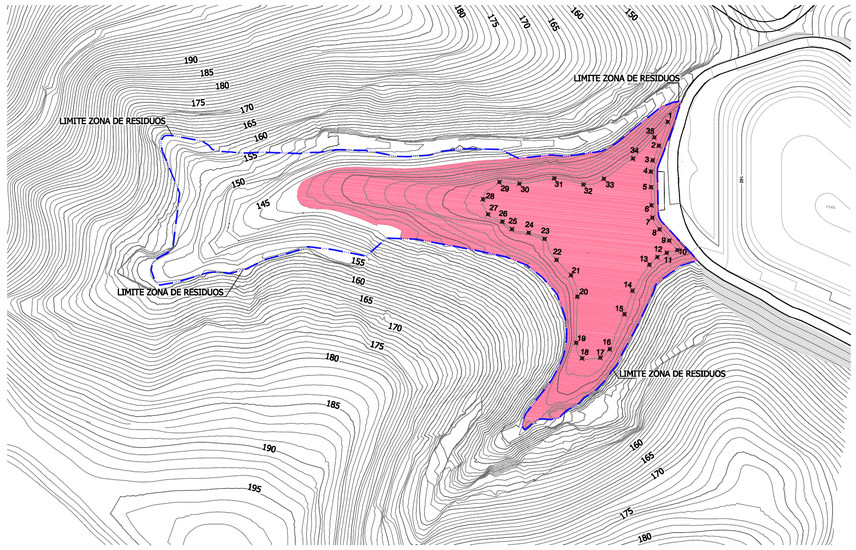
PLANO Nº 02_MR05-B



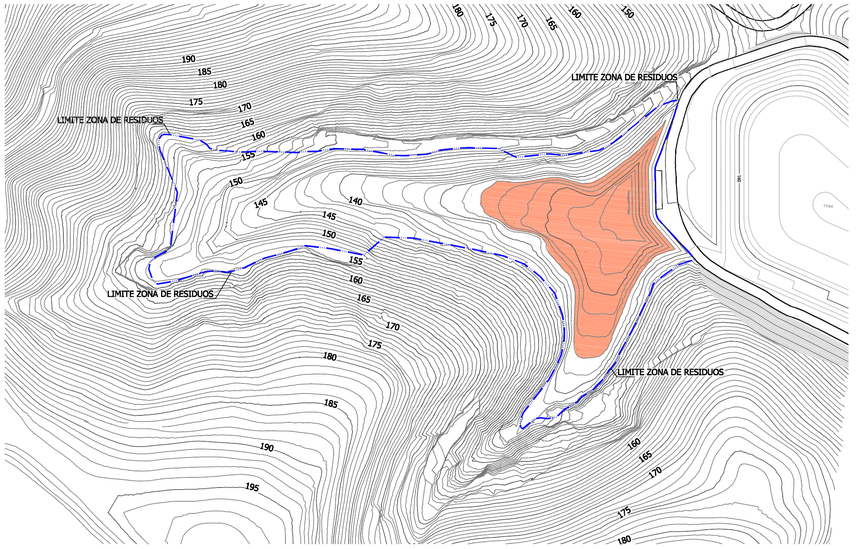
FASE 1. Cota +153.00



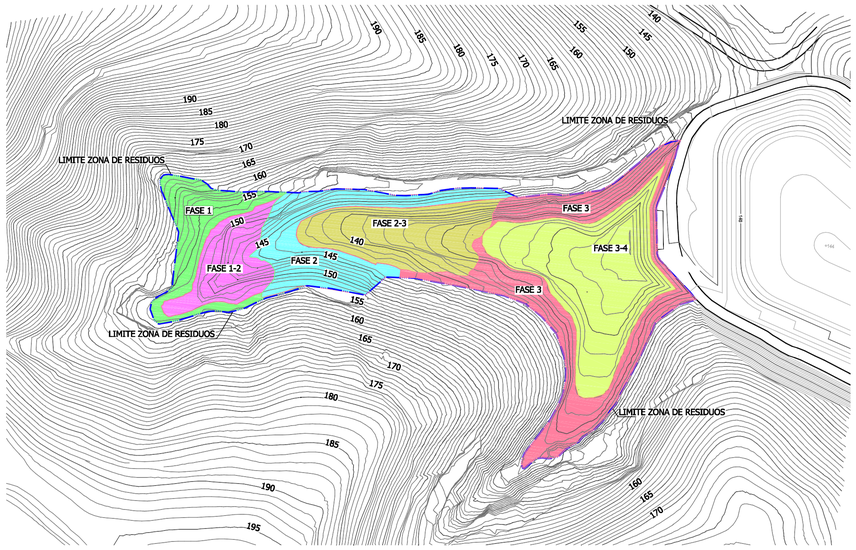
FASE 2. Cota +143.00



FASE 3. Cota +133.00



FASE 4. Cota +128.00



SUPERPOSICIÓN DE FASES



EXCAVACIÓN FASE 1

EXCAVACIÓN FASE 2

EXCAVACIÓN FASE 3

EXCAVACIÓN FASE 4

REPLANTEO FASES DE EXCAVACIÓN			
Punto	X	Y	Z
FASE 1. COTA +153			
1	368.313,492	4.311.635,078	153,00
2	368.306,401	4.311.627,594	153,00
3	368.303,491	4.311.618,038	153,00
4	368.300,252	4.311.610,535	153,00
5	368.299,799	4.311.603,731	153,00
6	368.300,062	4.311.598,241	153,00
7	368.293,968	4.311.591,025	153,00
8	368.298,488	4.311.591,140	153,00
9	368.302,379	4.311.589,426	153,00
10	368.303,501	4.311.589,989	153,00
11	368.308,458	4.311.588,104	153,00
12	368.311,621	4.311.583,830	153,00
13	368.311,227	4.311.578,031	153,00
14	368.306,054	4.311.569,321	153,00
15	368.299,782	4.311.566,638	153,00
16	368.289,991	4.311.559,872	153,00
17	368.279,444	4.311.559,950	153,00
18	368.269,409	4.311.557,424	153,00
19	368.260,624	4.311.552,249	153,00
20	368.248,766	4.311.547,372	153,00
21	368.245,032	4.311.546,864	153,00
22	368.241,617	4.311.550,159	153,00
23	368.241,854	4.311.556,374	153,00
24	368.250,719	4.311.559,677	153,00
25	368.258,620	4.311.564,394	153,00
26	368.260,584	4.311.574,384	153,00
27	368.262,509	4.311.590,364	153,00
28	368.264,624	4.311.599,939	153,00
29	368.270,600	4.311.609,311	153,00
30	368.280,047	4.311.616,331	153,00
31	368.292,829	4.311.620,994	153,00
32	368.294,159	4.311.623,954	153,00
33	368.302,129	4.311.627,374	153,00
FASE 2. COTA +143			
1	368.457,005	4.311.646,907	143,00
2	368.452,758	4.311.644,656	143,00
3	368.448,863	4.311.636,430	143,00
4	368.448,006	4.311.626,033	143,00
5	368.438,889	4.311.617,790	143,00
6	368.437,757	4.311.613,457	143,00
7	368.442,039	4.311.609,448	143,00
8	368.442,686	4.311.603,919	143,00
9	368.437,356	4.311.593,777	143,00
10	368.422,822	4.311.595,183	143,00
11	368.406,522	4.311.592,421	143,00
12	368.393,088	4.311.593,414	143,00
13	368.377,179	4.311.596,145	143,00
14	368.351,599	4.311.601,465	143,00
15	368.340,229	4.311.601,807	143,00
16	368.331,823	4.311.601,479	143,00
17	368.323,697	4.311.606,402	143,00
18	368.324,989	4.311.617,664	143,00
19	368.336,779	4.311.625,064	143,00
20	368.354,279	4.311.630,482	143,00
21	368.375,462	4.311.632,309	143,00
22	368.395,957	4.311.634,154	143,00
23	368.417,949	4.311.638,924	143,00
24	368.438,659	4.311.643,924	143,00
FASE 3. COTA +133			
1	368.558,377	4.311.682,901	133,00
2	368.554,143	4.311.666,745	133,00
3	368.551,490	4.311.656,625	133,00
4	368.550,513	4.311.649,308	133,00
5	368.551,840	4.311.639,207	133,00
6	368.553,381	4.311.627,556	133,00
7	368.554,695	4.311.619,124	133,00
8	368.560,315	4.311.612,204	133,00
9	368.567,313	4.311.605,628	133,00
10	368.573,379	4.311.599,928	133,00
11	368.576,201	4.311.601,777	133,00
12	368.560,828	4.311.593,980	133,00
13	368.556,261	4.311.588,222	133,00
14	368.547,109	4.311.570,456	133,00
15	368.543,544	4.311.554,640	133,00
16	368.536,424	4.311.540,954	133,00
17	368.530,920	4.311.531,201	133,00
18	368.519,149	4.311.530,351	133,00
19	368.514,240	4.311.532,715	133,00
20	368.511,704	4.311.562,697	133,00
21	368.506,094	4.311.576,115	133,00
22	368.495,659	4.311.585,119	133,00
23	368.486,424	4.311.597,939	133,00
24	368.475,654	4.311.600,779	133,00
25	368.464,569	4.311.601,949	133,00
26	368.457,829	4.311.606,152	133,00
27	368.448,022	4.311.609,882	133,00
28	368.443,765	4.311.619,252	133,00
29	368.453,138	4.311.631,534	133,00
30	368.466,197	4.311.631,942	133,00
31	368.488,489	4.311.637,719	133,00
32	368.507,884	4.311.635,864	133,00
33	368.520,674	4.311.641,019	133,00
34	368.538,219	4.311.656,229	133,00
35	368.557,112	4.311.680,209	133,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DEL LEVANTE
Nº Colegiado: 1144
PAÑAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO 0064-09-V
Fecha: 12/03/2009
Firma electrónica: 02397440264
VISADO

Consell d'Eivissa

PROYECTO EJECUCIÓN :	EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.
FECHA:	MARZO-2009
DIBUJADO:	A.M.P.
REF. CAD:	09_XXXX_MR-A_02_MT06-B
SUSTITUYE A:	
SUSTITUIDO POR:	
ESCALA: (ORIGINAL A1)	1:2000
CAPÍTULO:	MOVIMIENTO DE RESIDUOS
CONSULTORÍA:	GRUPOTEC
DENOMINACIÓN:	FASES DE EXCAVACIÓN
PLANO Nº	02_MR06-B

Fdo. JESUS PAÑAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº: 1.144

N

ZONA RETIRADA DE RESIDUO

VIAL COMUNICACION ENTRE VERTEDEROS

ZONA VERTIDO RESIDUO RETIRADO
(CELDA 3 VERTEDERO EXISTENTE)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LEVANTE
Nº.Colegiado.: 1144
PANIAGUA BRAVO, JESUS MARIA
VISADO Nº.: 0664-09-V
FECHA: 02/04/2009
Autentificación: 002397440264
VISADO

Consell d'eivissa

PROYECTO EJECUCIÓN :

EXTRACCIÓN DE RESIDUOS DE LA ZONA DEL ANTIGUO VERTEDERO DE CANA PUTXA, PREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE EIVISSA Y FORMENTERA, Y DEPÓSITO EN LAS CELDAS DEL VERTEDERO CONTROLADO DE CANA PUTXA.

GIREF

CAPÍTULO: MOVIMIENTO DE RESIDUO

CONSULTORÍA: grupotec

Fdo. JESUS PANIAGUA BRAVO
Ingeniero agrónomo.
Colegiado nº. 1.144

DENOMINACIÓN: ZONA VERTIDO RETIRADA DE RESIDUO

FECHA: MARZO-2009

DIBUJADO: A.M.P.

REF. CAD: 09_XX-XX_MR-A_02_MT07-B

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

ESCALA: (ORIGINAL A1) 1:1500

0.00 15.00 30.00

PLANO Nº 02_MR07-B

BIRD RAPTOR
INTERNACIONAL S.L.



Informe de actuación en GIREF Ibiza

Nombre del Documento:	Informe GIREF Ibiza
Fecha de publicación:	05 de noviembre de 2008
Redactado por:	Vicente Carulla González
Aprobado por:	Vicente Carulla González
Autorizado por:	Vicente Carulla González
Distribución	Privado

Bird Raptor Internacional S.L.
CIF: B-57545477

C/ Curt 8B Cas Catalá Nou
07181 – Calviá
Mallorca
vicente.carulla@birdraptor.com
www.birdraptor.com

Informe de actuación en
GIREF Ibiza

D. Antonio Roig Bonet
GIREF
C/ Baleares 28 Bajos.
07800 Ibiza

Palma de Mallorca 3 de Noviembre de 2008

Distinguido Sr:

El presente informe tiene como misión la de informar de las pruebas realizadas en sus instalaciones de Ibiza los pasados 30 y 31 de Octubre , así como presentar nuestras conclusiones y recomendaciones sobre las mismas , el informe va acompañado de un DVD que resume las actuaciones realizadas.

Quedo a su disposición para comentar lo que estime oportuno de este informe.

Atentamente

Fdo. Vicente Carulla González

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

REGISTRO DE PUBLICACIÓN

Este documento consta de las siguientes páginas publicadas:

Documento	Páginas	Fecha de Publicación	Nombre de Fichero y Formato
Informe de actuación en GIREF Ibiza		05/11/2008	Informe GIREF Ibiza.docx Microsoft Word 2007

REGISTRO DE CAMBIOS SOBRE EL DOCUMENTO

Tipo de Publicación	Referencias de Cambio	Fecha de Publicación	Observaciones	Iniciales
		05/11/2008		

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

Índice

Bird Raptor Internacional S.L. 5
Situación previa 6
Medios utilizados 6
Equipo humano 6
Medios materiales 7
Objetivos 8
Descripción de los vuelos realizados 8
Conclusiones 11
Recomendaciones 13

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

Bird Raptor Internacional S.L.

La empresa nace con la finalidad de resolver, de manera eficaz, rápida e incruenta, la problemática relacionada con la presencia de fauna aviaria. (Ej. Aeropuertos, sector agrícola, sector zootécnico...).



Bird Raptor Internacional, S.L, después de casi quince años de investigación, ha desarrollado y patentado un sistema único en su género, FALCO ROBOT GBRS (Gregarious Bird Removal System) verdaderamente capaz de ofrecer respuestas decisivas en este campo.

El sistema denominado "Falco Robot GBRS" es el fruto del trabajo conjunto de los equipos técnico y científico de la empresa, formados, en la parte científica, por expertos ornitólogos en rapaces y pájaros gregarios y en la parte técnica, por ingenieros aeronáuticos y expertos aeromodelistas.

Basándose en sus propios estudios de investigación y en el descubrimiento universitario de la existencia de un gen del MIEDO, presente en una determinada zona cerebral de los pájaros gregarios (Rutgers University, New Jersey), "Bird Raptor Internacional S.L" ha desarrollado y patentado este sistema, que obrando justamente sobre este gen, induce los pájaros gregarios a la huída precipitada y a no regresar a la zona sobrevolada por el FALCO ROBOT.

La mayoría de los sistemas empleados para ahuyentar aves, obran en base a "asustar" a los pájaros (ej. cañones, disparos de fogueo, distress call), lo que produce el regreso de las aves pasados unos minutos.

El FALCO-ROBOT GBRS, por el contrario, con su perfil idéntico al AZOR "Accipiter Gentilis, estimula directamente el GEN DEL MIEDO provocando no sólo la huída inmediata de los pájaros gregarios, sino también que no vuelvan a la zona al considerarla peligrosa por la presencia de un depredador natural, solventado por tanto el riesgo de habituación hacia estímulos repetitivos y artificiales



El FALCO-ROBOT GBRS tiene la gran ventaja de volar y simular perfectamente los diferentes vuelos y ataques aéreos contra sus presas según las precisas directivas o PROTOCOLOS DE VUELO impartidos por el piloto.

Bajo la óptica de continua mejora del sistema, nuestro equipo de I+D+i está desarrollando permanentemente todas aquellas mejoras susceptibles de ser implementadas en nuestro sistema

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

Situación previa

El lugar donde se ha desarrollado la prueba es el basurero de GIREF , situado entre la localidad de Jesús y "cala LLonga", en Ibiza. En estas instalaciones calculamos que acuden cada día una población estable de gaviotas reales, "larus Cachinans" en el entorno de quinientos ejemplares. Estas aves no anidan en las proximidades del propio basurero sino que acuden por la mañana, entre las 6,30h y las 7,30h y se van al caer el sol. La ruta de ida y vuelta está en posición norte por el canal hacía el mar que se encuentra desde las futuras instalaciones y el mar. Desconocemos pues, el lugar exacto donde anidan, pero certificamos que su presencia en el basurero viene motivada simplemente por la comida.

Nos comentan que los sistemas utilizados hasta la fecha son dos:

- Utilización de un arma de fuego de forma preventiva.
- "Halconeros", un equipo de halconeros actúa sin precisar con qué frecuencia, y en tandas de unas dos horas. Utilizan fundamentalmente águilas de Harris, "Parabuteo Unicintus Harrisi". El equipo de halconeros es el mismo que presta servicio en el aeropuerto de Ibiza.

Los meses previos al invierno tampoco son los mejores para desalojar a las gaviotas ya que estas comen más con el fin de recoger grasa para el periodo invernal. Además, las condiciones meteorológicas que acontecieron durante los días de la prueba tampoco ayudaron, pues en este caso, las gaviotas pierden su referencia biológica natural, el mar.

Medios utilizados

Equipo humano

Las pruebas han estado asistidas por el siguiente equipo:

- Equipo de vuelo: Dos ingenieros técnicos aeronáuticos, Mario Sánchez y Javier Montalvo, por la EUITA (Universidad politécnica de Madrid) empleados de Bird Raptor Internacional S.L., en labores de vuelo, adaptación del equipo, estudio de las condiciones de vuelo y elaboración de los protocolos de vuelo necesarios para desplazar las aves en la dirección deseada.

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

- Equipo de filmación: Dirigido por Samuel Marcos, con el objetivo de filmar toda la prueba para estudiar tanto el comportamiento del Robot como el de las aves frente al mismo. Se realizan frecuentemente estas filmaciones que después analizan tanto el departamento técnico como el científico.

- Dirección: Vicente Carulla, presidente de Bird Raptor Internacional.

Medios materiales

Dos "Falco robot GBRS" (Gregarius Bird Renoval System). Unidades 02 y 04 destinadas a pruebas y demostraciones, básicamente su estructura es la siguiente:

1. Ave de referencia: Azor hembra, "Accipiter gentilis".
2. Estructura
    a. Fuselaje: Fabricado en materiales compuestos. (Fibra de vidrio y resina de poliéster)
    b. Ala: Fabricada en poliestireno expandido de media densidad.
3. Tamaño
    a. Envergadura: 1600 mm
    b. Longitud: 750 mm
4. Grupo propulsor
    a. Motor: Motor eléctrico trifásico de carcasa giratoria de última generación
    b. Controlador de velocidad: Convertidor trifásico de 30 A
    c. Baterías: Baterías de Polímero-Litio de 2400mAh
5. Grupo R/C
    a. Emisor: Emisora Futaba FF7 2,4 GHz
    b. Receptor: Receptor Futaba 7ch 2,4 GHz
6. Peso: 1400 gr aproximadamente

El equipo no presentó problema alguno en su actuación, sin que se produjera incidentes en el transcurso de las pruebas.

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

Objetivos

Los objetivos de la prueba eran los siguientes:

1. Mantener una presión constante durante los dos días de pruebas sobre la población de gaviotas del lugar con el fin de que no pudieran descender a comer en ningún momento y evaluar resultados , así como estudiar los tiempos de reacción al vuelo del robot, tiempo de fuga y tiempo de regreso y contrastar los datos con otras experiencias similares
2. Establecer cuál debe ser el número de vuelos necesarios al día para mantener alejadas a las gaviotas del perímetro de las instalaciones así como el número de vuelos necesarios para que simplemente no desciendan a comer aunque sobrevuelen el perímetro
3. Comprobar si las aves en algún momento daban señales de acostumbrarse a la presencia del robot, y si era necesario atacarlas para desalojarlas y contrastar los datos con experiencias similares
4. Altura y velocidad de vuelo en la zona.
5. Elaborar los protocolos de vuelo específicos para desalojar las aves en la dirección deseada,
6. Otras cuestiones de carácter técnico tales como evaluar nuevas piezas, baterías etc.

Descripción de los vuelos realizados

Previo a realizar las operaciones de vuelo y en vista del entorno del lugar de trabajo, decidimos que la dirección hacia donde debíamos desalojar las aves era Sureste, pues constatamos que aunque a una enorme distancia en dirección Noroeste se encuentra el pasillo de descenso de los aviones hacia el aeropuerto de Ibiza, asimismo en dirección Este se halla un campo de Golf al que no deseábamos perturbar con el ir y venir de las gaviotas. Tengan en cuenta, que nuestro sistema gracias al control que tenemos sobre el robot, es el único que permite desalojar las aves en la dirección que deseemos.

Durante los dos días de pruebas se realizaron trece vuelos. Siete el jueves y ocho el viernes por la mañana de los que se tomaron datos sobre diez de ellos con los siguientes resultados:

El tiempo de reacción/Escape de las gaviotas a la presencia de nuestro robot es muy similar, oscilando entre 10 y 30 segundos, este tiempo no es el que tardan en reaccionar ante la presencia del robot sino el que tardan en desaparecer del horizonte.

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

Si se observa que los tiempos de retorno se acortan conforme pasan las horas y no pueden comer, pero en ningún caso llegaron a descender al suelo para ello, se limitaron a sobrevolar en círculos las instalaciones a una altura cercana a los cien metros

Durante los dos días que duraron las pruebas en nuestra presencia nunca descendieron para comer, probablemente contribuyó lo que denominamos "Efecto furgoneta" que se basa en que las gaviotas asocian la presencia de nuestro vehículo a la presencia del depredador, (Azor) por lo que simplemente con nuestra presencia conseguíamos intimidarlas, obviamente este es un efecto del cual se puede uno aprovechar pero que si no viene acompañado de una actuación con el tiempo se diluye.

- Se constata que a mayor duración del vuelo mayor efectividad. Estuvimos probando vuelos de cuatro, seis y diez minutos, siendo más eficientes los vuelos largos en cuanto al tiempo de retorno de las gaviotas.

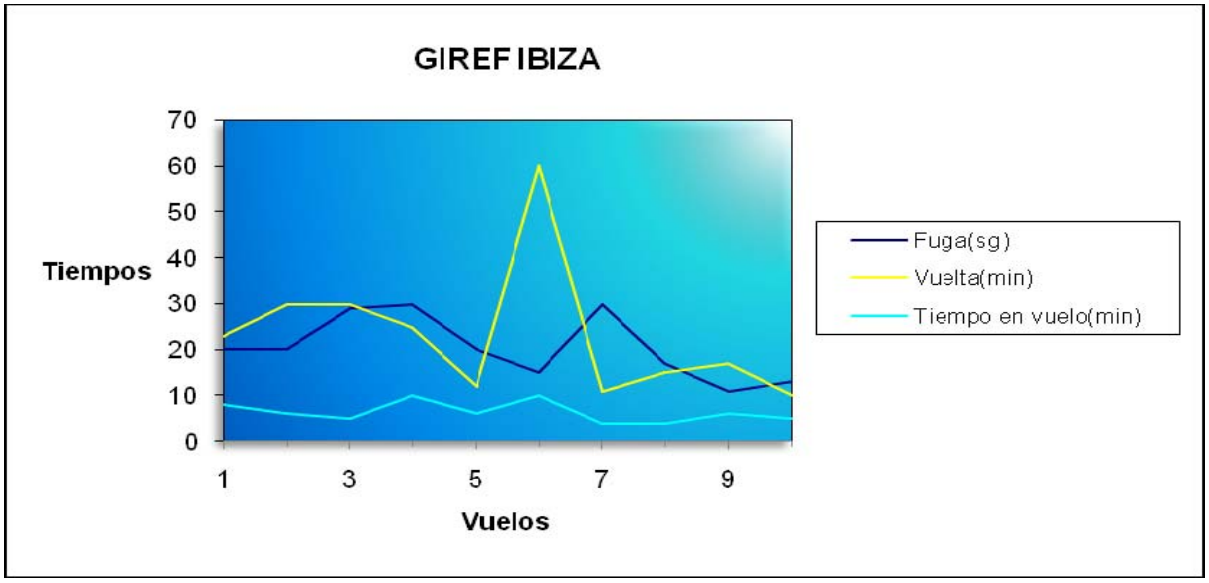
- Se comprueba asimismo que la altura del vuelo incide también en la efectividad, a mayor altura de vuelo del robot más efectivo resulta (Ver video). Entiendo que esta conclusión choca con algunos aspectos de la "Cetrería" donde la mayoría de los vuelos son cortos y en el caso de las "águilas de Harris" utilizadas en sus instalaciones, vuelos a baja altura, pero esto tiene que ver con las limitaciones de la "Cetrería" como arte no con la realidad, lo que es un hecho es que la presencia de un gran depredador volando en altura por encima de las gaviotas durante un cierto tiempo las intimida mucho más que un vuelo corto de segundos a quince metros del suelo. La prueba de ello es que cuando probamos a realizar vuelos cortos y a baja altura lo que se consigue es que las gaviotas simplemente tomen altura por encima del depredador y se dividan en dos o tres grupos, en espera de que se vaya, mientras que cuando vuelas por encima de ellas desaparecen del horizonte en segundos.

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

Localidad	Basurero Ibiza					
Fecha	30/10/2008					
Hora	10:22					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	Más de 500	Un millar	Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona	3	Contraataque	10 segundos	20 segundos	23 minutos	8 minutos
Hora	10:22					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	50-100		Reacción	Fuga	Vuelta	Vuelo
Corvus Corona	3		12 Segundo	20 segundos	30 minutos	6 minutos
Hora	14:42					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	50-100		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona	4		10 Segundos	29 segundos	30 minutos	5 minutos
Hora	15:32					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	250		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona	3		10 segundos	30 segundos	25 minutos	10 minutos
Hora	16:33					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	Más de 150		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Frugileus			10 Segundos	20 Segundos	12 Minutos	6 Minutos

Localidad	Basurero Ibiza					
Fecha	31/10/2008					
Hora	9:40					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	Más de 500		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona			6 Segundos	15 Segundos	60 minutos	10 Minutos
Hora	10:40					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	Más de 150		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona			15 Segundos	30 Segundos	11 Minutos	4 Minutos
Hora	11:10					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	300		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona			10 Segundos	17 Segundos	15 Minutos	4 Minutos
Hora	11:40					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	Más de 500		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona			6 Segundos	11 Segundos	17 Minutos	6 Minutos
Hora	12:30					
Especies	**Numero**	**Notas**	**Tiempos**			
Larus Cachinans	Más de 300		Reacción	Fuga	Vuelta (min)	Vuelo (min)
Corvus Corona			7 Segundos	13 Segundos	10 Minutos	5 Minutos

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com



Conclusiones

La primera conclusión importante es la de determinar cuál debe ser el objetivo, Bird Raptor Internacional entiende que el objetivo debe ser el de erradicar totalmente la presencia de aves en el área donde se deposite la basura. Nosotros entendemos que este es un objetivo posible de conseguir y que realmente justifica la inversión en este capítulo. Cualquier sistema que no persiga y lógicamente consiga este fin en un tiempo determinado, o no es válido o no se está utilizando correctamente por lo que a nuestro entender no justifica en ningún caso desembolso alguno.

Partiendo de este objetivo voy a tratar de explicar cuáles son las conclusiones a las que llegamos del trabajo realizado que coinciden plenamente con otras experiencias y trabajos desarrollados por Bird Raptor Internacional en entornos similares.

a.- La problemática que generan las gaviotas en los basureros no tiene nada que ver con la que se genera en otros ámbitos como aeropuertos donde volando unas horas al día de forma discontinua se puede conseguir desalojar o reducir en gran número las aves que los frecuentan. Los motivos que hacen atractivos los aeropuertos a las aves tienen que ver con situaciones relacionadas con su seguridad, espacios despejados y poca o nula presencia humana, por lo que introducir algunas horas al día la presencia de un depredador minimiza estas ventajas y es por ello por lo que frecuentemente las aves cambian de ubicación.

Esta situación no se reproduce en basureros, donde la motivación es “comer”, absoluto instinto de supervivencia, por lo que entendemos que el sistema empleado hasta la fecha no resulta efectivo, utilizar halcones unas horas al día, para lo único que sirve es para modificar las horas de comer de las gaviotas, bien, en vez de comer a las doce comerán a las cuatro, pero acaban comiendo por lo que en ningún caso vamos a reducir la población, las molestaremos, será muy vistoso, pero no conseguimos el objetivo.

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

b.- La única manera a nuestro entender de expulsar a las aves del basurero es la de impedirles que coman, ¿como? o manteniendo el equipo de halconeros permanentemente volando en las instalaciones , lo cual es posible si tienen un gran número de halcones pero es poco frecuente y muy costoso o utilizar Falco Robot GBRS, en cualquier caso, si se tiene contratado el equipo de halcones se debe exigir que vuelen permanentemente y todo el día, pues si impedimos que las gaviotas puedan bajar a comer, estas o morirán de hambre o cambiaran de ubicación.

c.- A continuación voy a relatar los motivos por los que estamos convencidos que la utilización de Falco robot GBRS resulta más efectivo que otros sistemas para conseguir el objetivo deseado.

- Como podrán comprobar en el cuadro de vuelo existe una relación entre tiempo efectivo de vuelo y tiempo de retorno de las gaviotas, a mayor tiempo de vuelo las gaviotas tardan más en volver. El Falco Robot a diferencia de halcones vivos puede estar en el aire más de treinta minutos a pleno motor, y si existen térmicas, mucho más tiempo, de cualquier manera no acostumbramos a estar más de diez minutos en vuelo, aproximadamente cuatro veces más que un halcón real.

- Existe también una relación entre altura de vuelo y eficacia, ciertamente la especie utilizada el Azor, no es una especie que vuele demasiado alto usualmente, pero no olvidemos que en nuestras manos esta situación cambia al estar radio-controlado. Este hecho permite que podamos combinar la figura del que probablemente es la rapaz más potente del hemisferio boreal y probablemente la más efectiva con gaviotas con vuelos de altura. Estas características de vuelo de altura si las poseen otro tipo de halcones como el halcón peregrino,"Falco Peregrinus" pero por el contrario, su reducido tamaño no supone una amenaza tan seria para las gaviotas. Resumiendo, con un solo modelo, conseguimos mucha más eficacia que un equipo de halconeros con varios halcones diferentes.

- Se constata también en los datos obtenidos y creo que esto es significativo un progresivo avance en los tiempos de respuesta y fuga de las gaviotas frente al robot, cada vez huyen en menor tiempo, lo que constata la bondad del sistema y la imposibilidad de las gaviotas de distinguir el robot de uno real. A destacar también en este sentido, tal como se comprueba en el video, que no ha hecho falta realizar movimientos de ataque a la población de gaviotas, simplemente como he comentado nos hemos limitado a volar como lo haría un Azor, por lo que tenemos a nuestro favor todavía todos los movimientos y protocolos de ataque que no hemos tenido que usar.

- Obviamente el tiempo de retorno de las gaviotas va disminuyendo conforme pasan las horas y tienen hambre. Pasa de casi una hora en el primer vuelo de la mañana a quince minutos por la tarde, este dato lo encontramos dentro de los parámetros normales y no nos preocupa, pues en ningún momento tienen intención de bajar a comer.

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

Recomendaciones

Vista la exposición y conclusiones de la prueba y a la espera de si precisan alguna aclaración sobre las mismas, nuestra recomendación sería la siguiente:

- Realizar una actuación intensiva sobre el área de trabajo, con el objetivo de volar de forma intensa desde antes de la hora en que las gaviotas acostumbran a venir al basurero hasta la puesta de sol, momento en la que se van para impedir que puedan alimentarse en ningún momento.

- Esta acción tendría una duración cercana al mes, al no poder alimentarse, las gaviotas se verán obligadas a cambiar de lugar o morir.

- Con posterioridad podríamos pasar a un estado de mantenimiento, aunque con toda seguridad esta situación de vuelos intensiva se deberá repetir a lo largo del año.

- Bird Raptor Internacional se ocuparía de prestar todo el servicio por lo que si lo estiman oportuno podemos entregarles un presupuesto al respecto.

Bird Raptor Internacional CIF: B-57545477
C/ Curt 8B Cas Catalá Nou - 07181 Calviá (Mallorca) - Teléfono: 608 237 868 e-mail: vivente.carulla@birdraptor.com

PLANO 3: ÁREAS DE PROTECCIÓN DE RIESGOS, BICS, LICS Y ZEPAS. ESCALA 1:25.000. HOJA 16

HOJA 11

HOJA 15

Urb. Cala Llonga
Cala Blanca
Punta Roja
Puig Marina
Canal de na Polla
Puig de sa Vinya
Cala Llonga
Can Vorxa
Can Fornet
Puig de Ca n'Escandell
Lanca d'en Cabrit
Puig d'en Latzer
Puig de Can Lloses
Puig de sa Creu
Creu des Pins
Canal de
Golf Sabanda
Urb. Club de Golf Roca Llisa
Torrent de Vent
Puig d'en Jai
Can Jai
Can Pep Creu
Puig d'en Creu
Pedrera de ses Planes
Torrent de ses Planes
Torrent
Serra des Puig
Serra d'en Vidres
Puig des Guixar
Urb. Puig d'en Calleres
Puig d'en Calleres
Serra Verda
Urb. Roca Llisa
sa Roca Llisa
Puig des Moltons
Can Joan d'en Guillem
Puig de n'Andreu
Clot d'en Llaudis
Punta des Puig Negre
Cala Olivera
Cala Espart
Punta de sa Calç
Punta de s'Estanyol
Puig de Cas Capato
Puig de sa Talaia
Puig de ses Torres
ses Figueres
Urb. Can Pep Simó
Puig Manya
Cala Talamanca
Punta des Andreus
Cala Roja
Cap Martinet
Escull Petit d'en Lledó
Canal d'en Vic
Salt d'en Serrat
es Castellar
Puig de Vila
Cap des Llibrell
Escull des Cap des Llibrell
es Palleret

MAR MEDITERRÀNIA

4.313
4.312
4.311
4.310
4.309
4.308

367 368 369 370 371 372 373 374 375 376

APR Desprendimientos
APR Inundaciones
Zona Riesgo Inundación
APR Erosión
APR Incendios
APR Vulnerabilidad Acuíferos Media
APR Vulnerabilidad Acuíferos Alta
Límite de Servidumbre de Protección
Línea Deslinde Zona DPMT
Área de Desarrollo Urbano
AAPI
BICS
LICS y ZEPAS

ANEJO AL ANEXO DE ENMIENDAS DEL PROYECTO BÁSICO DE LA PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE EIVISSA I FORMENTERA

ESTUDIO PREVIO DE EMISIÓN ACÚSTICA

CONSULTORÍA

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD Y HORARIO PREVISTO. 3

2.- ESTUDIO ACÚSTICO PRELIMINAR DE RUIDO DE FONDO. 4

2.1.- OBJETIVO: 4
2.2.- LEGISLACIÓN: 4
2.3.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO: 5
2.4.- ESTUDIO PREVIO Y RESULTADOS. 6
2.4.1.- Zonificación del área de estudio: 6
2.4.2.- Método de realización de las medidas actuales y equipo: 6
2.4.3.- Situación acústica actual: 7

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS NAVES Y ZONAS. 11

3.1.- NAVE DE RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO. 11
3.2.- ZONA DE FERMENTACIÓN. 12
3.3.- NAVE DE MADURACIÓN. 12

4.- DETALLE Y SITUACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS. 13

5.- EVALUACIÓN DEL NIVEL DE EMISIÓN. 15

6.- AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LOS CERRAMIENTOS. 21

6.1.- DESCRIPCIÓN. 21
6.2.- AISLAMIENTO GLOBAL DEBIDA A LA COMPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS. 22
6.3.- ATENUCIÓN DE LA FUENTE EMISORA. 24

7.- NIVELES SONOROS MÁXIMOS PERMITIDOS. 27

8.- CONCLUSIONES. 29

1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD Y HORARIO PREVISTO.

El Complejo de tratamiento de la Instalación de materia orgánica de Ibiza, esta situado en el término municipal de Santa Eulária des Riu, se diseña para tratar los residuos generados en las comarcas incluidas en dicho Plan Zonal durante 20 años a partir de su puesta en marcha, con una capacidad de tratamiento de 103.238 Tm/año

La depuración de agua y las operaciones automáticas de ventilación y desodorización se realizará tanto en horario diurno como nocturno. La actividad en el interior de las naves y el transito de camiones se llevará acabo solo durante el turno diurno.

2.- ESTUDIO ACÚSTICO PRELIMINAR DE RUIDO DE FONDO.

2.1.- OBJETIVO:

El objetivo del presente Estudio Acústico preliminar, es la realización de un estudio acústico en la zona limítrofe de la parcela que ocupará la Instalación de tratamiento objeto del presente proyecto. Con motivo de la futura construcción de la planta de tratamiento de residuos, se considera oportuno el análisis de los ruidos existentes en las zonas cercanas a la parcela a ocupar en el término municipal de Santa Eulária des Riu, con el fin de poder evaluar, (una vez acabadas las obras), el posible impacto ambiental de índole acústica en las zonas sometidas a estudio a través del presente informe.

2.2.- LEGISLACIÓN:

El Excelentísimo Ayuntamiento de Santa Eulalia cuenta con normativa propia respecto a la protección del medio ambiente, y en concreto el Título III “Normas particulares relativas a la protección de la atmósfera frente a la contaminación por formas de energía”, aplicándose en su caso:

- **Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de les Illes Balears.**
- **Ley 37/2003, de17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.**
- **REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2007, de 17 de noviembre.**
- **REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de octubre.**

2.3.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO:

- Procedimiento de cálculo:

Previo al procedimiento de cálculo indicar que el técnico autor del proyecto considera que la mayores fuentes generadoras de ruido en toda la actividad provienen de la maquinaria de las siguientes zonas:

- Zonas de pretratamiento.
- Zona de recepción (fosos).
- Zona de voluminosos.
- Túneles.
- Afino.
- Desodorización
- Depuradora de agua.

1º Se ha indicado los niveles de ruido generados en cada una de las zonas descritas anteriormente. Anotando en una tabla a régimen nominal de 3.000rpm la maquinaria el ruido generado por cada foco y el nivel de ruido global.

2º Se obtiene el aislamiento de cada uno de los paramentos de según NBE-CA-88.

3º Se obtiene el aislamiento acústico debido a la distancia entre el cerramiento y el límite de actuación.

4º Una vez obtenido el nivel de ruido global en cada una de las direcciones. Se obtiene los valores de inmisión transmitidos al exterior por medios de restar el nivel de ruido en una dirección con el aislamiento de los paramentos constructivos y debido a la distancia.

5º Los resultados obtenidos de ruido de inmisión, se comprueba que cumple el **REAL DECRETO 1367/2007**, para las distintas configuraciones de horarios y tipo de suelo predominante.

2.4.- ESTUDIO PREVIO Y RESULTADOS.

El Estudio Acústico preliminar de la zona de implantación de la actividad se ha realizado siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

2.4.1.- Zonificación del área de estudio:

Sobre el área de estudio se ha realizado una zonificación de la zona. Se han establecido 4 áreas que aglutinan las diferentes posibilidades de uso coincidiendo con los usos establecidos en el ANEXO III, que delimita los niveles sonoros máximos permitidos en cada área.

Los usos del suelo actuales y previstos, se han realizado en base a la información urbanística facilitada por el Ayuntamiento de Santa Eularía des Riu y la inspección de las zonas afectadas realizadas por el equipo de trabajo.

En grandes rasgos podemos definir la zonificación de la siguiente forma:

La totalidad de la parcela cuenta con una calificación urbanística específica, Suelo No Urbanizable de Protección Agrícola con previsión de ser posible su utilización para la Gestión de Residuos.

2.4.2.- Método de realización de las medidas actuales y equipo:

Para la evaluación del nivel de ruido, se ha tenido en cuenta lo especificado en el articulo 11 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Los procedimientos de aplicación al muestreo son los siguientes:

- Manual de garantía de calidad EUROCONTROL.
- El muestreo de se realizara de acuerdo con los siguientes procedimientos internos:
    - EC-108 rev.: 6: Procedimiento General para le realización de medidas acústicas.
    - EC-108/01 rev.: 0: Procedimiento operativo de medidas de ruido mediante sonómetro de alta precisión.

- EC-108/02 rev.: 1: Medidas del nivel de ruido mediante el análisis y registro integral con bandas de diferentes octavos.

Características de los equipos utilizados en las medidas de fondo:

Código	Descripción	Fabricante	Modelo	Nº de serie	Calibración
MA-6.8	Sonómetro	BRUEL & KJAER	2260	2375485	15-02-07
MA-6.8	Calibrador	BRUEL & KJAER	4231	2326705	15-02-07
MA-6.8	Micrófono	BRUEL & KJAER	4189	234245	14,02,06
	Pantalla antiviento	BRUEL & KJAER	---	---	N/A
MA-6.8	Trípode	CULLMAN	54021	---	N/A
MA-16.3	Termohigrómetro	DOSTMAN	P-320	52787	30-08-05
MA-11.9	Anemómetro	TESTO	TESTO 445	00962870/404	06-05-04
MA-24.8	Barómetro	DELTA OHM	HD9220	05004748	13-06-06

2.4.3.- Situación acústica actual:

La situación actual, se ha realizado mediante un informe de contaminación acústica, a la empresa EUROCONTROL, S.A.

A continuación se hace mención a los puntos de muestro y los resultados obtenidos que serán posteriormente tratados como medidas de ruidos de fondo.

Puntos de medida.

Las medidas se realizaron en los puntos que se muestran a continuación.

1. Zona de entrada a las instalaciones.
2. Zona de vaciado de los camiones.
3. Zona de paso de los camiones.
4. Zona de registro de las canalizaciones de las aguas.
5. Zona de salida norte.
6. Zona de la trituradora.
7. Zona de aparcamiento de la maquinaria pesada.
8. Zona de vaciado de camiones y prensado.
9. Camino fuera de la Urbanización “Ses Torres”.
10. Camino fuera de la Urbanización “Roca Llisa”.

De las que serán de espacial utilidad los registros 1, 2 y 9, ya que la maquinaria posteriormente a instalar se ubicarán próximas a los puntos de registro mencionados.

RESULTADO DE LAS MEDICIONES DE RUIDOS DE FONDO EN HORARIO DIURNO-TARDE CON LA ACTIVIDAD PARADA.

Punto	Viento (m/s)	T ºC	Hr (%)	Presión (mb)	LAeq db(A)
1	0.3	16.0	70.0	1017	40.2
2	0.4	16.0	70.0	1017	36.2
3	0.4	16.0	70.0	1017	25.6
4	0.4	15.8	70.0	1017	44.2
5	0.6	15.7	70.0	1017	41.2
6	0.8	15.6	70.0	1017	33.6
7	0.6	15.6	70.0	1017	35.5
8	0.6	15.5	70.7	1017	53.5
9	0.5	15.6	70.0	1017	45.1
10	0.3	15.5	70.7	1017	55.1

RESULTADO DE LAS MEDICIONES DE RUIDOS DE FONDO EN HORARIO DIURNO-TARDE CON LA ACTIVIDAD EN MARCHA.

Punto	Viento (m/s)	T ºC	Hr (%)	Presión (mb)	LAeq db(A)
1	0.6	16.5	60.5	1016	49.5
2	0.7	16.5	60.5	1016	54.3
3	0.8	16.5	60.5	1016	45.1
4	0.5	16.5	60.5	1017	46.8
5	1.4	16.5	60.5	1016	48.9
6	1.2	16.8	60.5	1016	50.1
7	0.7	17.0	60.5	1016	53.3
8	0.5	17.0	59.8	1016	47.8
9	0.6	17.0	59.8	1016	41.3
10	0.6	17.0	59.8	1016	46.5

RESULTADO DE LAS MEDICIONES DE RUIDOS DE FONDO EN HORARIO NOCTURNO CON LA ACTIVIDAD PARADA.

Punto	Viento (m/s)	T ºC	Hr (%)	Presión (mb)	LAeq db(A)
1	0.5	16.5	85.3	1019	34.2
2	0.5	16.5	85.3	1019	32.9
3	0.3	16.5	85.3	1019	22.2
4	0.6	16.5	85.3	1019	46.1
5	0.7	16.5	85.3	1019	30.6
6	0.6	16.5	85.3	1019	24.2
7	0.5	16.5	85.3	1019	26.6
8	0.3	16.1	86.0	1019	25.4
9	0.6	16.1	86.0	1019	26.8
10	0.6	16.1	86.0	1019	27.5

RESULTADO DE LAS MEDICIONES DE RUIDOS DE FONDO EN HORARIO NOCTURNO CON LA ACTIVIDAD EN MARCHA.

Punto	Viento (m/s)	T ºC	Hr (%)	Presión (mb)	LAeq db(A)
1	0.2	14.8	87.0	1022	44.5
2	0.4	14.8	87.0	1022	47.8
3	0.5	14.8	87.0	1022	45.9
4	0.5	14.8	87.0	1022	43.3
5	0.5	15.2	86.8	1022	44.3
6	0.6	15.2	86.5	1022	44,0
7	0.4	15.2	86.5	1022	44.5
8	0.5	15.3	86.5	1022	50.0
9	0.6	15.3	86.5	1022	30.3
10	0.6	15.3	86.5	1022	31.5

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS NAVES Y ZONAS.

3.1.- NAVE DE RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO.

Zona de recepción

Superficie construida:	2.402 m^2
Altura libre mínima:	9 m
Longitud de la zona:	133,78 m
Cota relativa nave recepción:	± 0
Luz máxima	52,0 m

Zona de selección y clasificación

Incluye tratamiento voluminosos, pretratamiento, zona de subproductos, edificio aseos y comedor, zona de tratamiento de lodos, resto verde y Zona de rechazo.

Superficie construida:	9.008,95 m^2
Altura libre mínima en voluminosos:	7,00 m
Altura libre mínima en selección:	12,00 m
Longitud de la zona:	98,36 m
Cota relativa nave selección:	- 7,20
Luz máxima	29,54 m

3.2.- ZONA DE FERMENTACIÓN.

Nave galería entre túneles

Superficie nave fermentación:	1.543,0 m^2
Altura libre:	7,0 m
Longitud nave:	60,14 m
Cota relativa nave fermentación:	- 10,40
Luz de la nave	16,0 m

Túneles de fermentación

Superficie tuneles:	4.409,0 m^2
Altura libre:	5,70 m
Longitud area:	70,35 m
Cota relativa nave fermentación:	- 10,40

3.3.- NAVE DE MADURACIÓN.

Incluye zona maduración, zona de afino y almacén de compost

Superficie construida:	8.843,0 m^2
Altura libre mínima:	7,5 m
Longitud de la zona:	112,53 m
Cota relativa nave maduración:	- 10,40
Luz de la nave	38,94 x2 m

4.- DETALLE Y SITUACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS.

En la actividad en cuestión se considerarán, para su estudio, las siguientes fuentes principales de emisión acústica:

- Circulación de vehículos: La circulación de camiones que llegarán a la planta a lo largo del día y la noche. Se estima que el tránsito de camiones será de 110 portes por jornada (24 horas) como máximo.

- Planta de selección de residuos: En la planta de selección de residuos la mayoría de las fuentes de ruido serán los motores eléctricos de la maquinaria, que emitirán ruido de nivel moderado. También hay que tener en cuenta el ruido que se producirá por la descarga de los residuos en los fosos de recepción, los ruidos que se puedan producir al depositar los residuos en las tolvas de selección y por ultimo los producidos por el trasiego de carretillas transpaletas en el interior de la nave. En horario diurno y nocturno funciona el sistema de extracción y desodorización del interior de la nave.

- Planta de fermentación aeróbia: En el área de fermentación aeróbia las únicas fuentes de ruido son las de los motores eléctricos de la maquinaria, que emitirán un ruido a nivel moderado. La pala cargadora de compost se utililza unicamente en horario diurno. En horario diurno y nocturno funcionan los sistemas de aireación forzada del compost y de extracción y desodorización del interior de la nave.

- Planta de maduración: En la zona de maduración solo se producirán los ruidos derivados de la volteadora lateral de compost y la pala cargadora en horario diurno. En horario diurno y nocturno funciona el sistema de extracción y desodorización del interior de la nave.

- Planta de afino de compost: En la nave de afino de compost se encuentra la maquinaria de afino, prensas, trasiego de traspaletas y tráfico de vehículos en horario diurno.

- Nave taller: Las tareas de mantenimiento y reparación de equipos en el taller se realiza en horario diurno.

- Depuradora: El sistema de depuración de aguas sucias y lixiviados funciona de forma discontinua en función del volumen de aguas a depurar en el depósito de control de la depuradora.

5.- EVALUACIÓN DEL NIVEL DE EMISIÓN.

Se supondrá que las fuentes son puntuales y esféricas, y se tendrá en cuenta su acción conjunta.

La mayoría de las fuentes de ruido son los motores eléctricos de la maquinaria. Una buena estimación de la emisión de un motor eléctrico (proporcionada por la bibliografía) viene dada por la siguiente expresión:

$$Lw = 30 + 10 \cdot \log P + 10 \cdot \log n$$

donde:

Lw = potencia acústica a 1 m de distancia en dB(A)

P = potencia eléctrica en Kw

n = velocidad de giro motor en revoluciones por minuto.

En todas las estimaciones se considerará una velocidad nominal de giro de 3.000 r.p.m.

Carretera de acceso a la Planta de Valorización de Residuos

El nivel de ruido generado por el transito de vehículos a lo largo de la carretera que conduce hasta la planta de tratamiento de residuos, se puede estimar por medio de la tabla 2.1.1.2 de la NBE-CA-88. Nivel L10= 77 dB(A), medido en el borde de la calzada a una altura sobre la calle de 1,20 metros, en calle asfaltada con tráfico poco denso y 10% de vehículos pesados.

Planta de preparación de residuos:

En la tabla siguiente se enumera la maquinaria a instalar en la presente zona y la emisión sonora debida al funcionamiento de los motores eléctricos, aplicando la formula anteriormente expuesta.

Dado que no se producirá el funcionamiento simultáneo de la totalidad de la maquinaria se ha establecido un porcentaje de simultaneidad y sobre este índice se ha calculado la emisión sonora.

En las tablas mostradas a continuación se recogen los niveles de emisión en dB(A) de cada generador para una velocidad nominal de 3.000rpm.

Los valores indicados en dB en la tabla anterior quedan expresados en la tabla siguiente en dB(A) conversión efectuada a partir de la curva de ponderación.

Nivel medio de la concentración de la maquinaria se evalúa como:

$$L = 10 \log \sum_{i=1}^{n} 10^{(\frac{L_i}{10})}$$

Siendo:

L_i = nivel de ruido de la fuente puntual.
n = nº de generadores.
L = composición de los niveles.

Nave	*Equipo*	*Número (Ud.)*	*Potencia (kW)*	*Nivel de potencia sonora (dBA)*
Pretratamiento	Alimentador	2	30,0	76,5
	Tromel voluminosos	2	30,0	76,5
	Cinta hundido tromel volum	2	8,0	70,8
	Cinta a triaje	1	4,0	70,8
	Cinta a contenedores	1	4,0	70,8
	Abrebolsas	2	30,0	76,5
	Cinta a tromel orgánico	2	15,0	73,5
	Tromel orgánico	2	30,0	76,5
	Cinta hundido tromel orgánico	2	8,0	70,8
	Cinta orgánico calidad A	1	7,5	73,5
	Cinta orgánico calidad B	1	4,0	70,8
	Separador Fe orgánico A	1	8,3	74,0
	Separador Fe orgánico B	1	8,3	74,0
	Cinta Fe organicos 1	1	7,5	73,5
	Cinta Fe organicos 2	1	4,0	70,8
	Cinta rebose tromel orgánico	2	15,0	73,5
	Balístico	2	26,0	75,9
	Cinta hundido balístico	2	15,0	73,5
	Overband hundido balístico	1	8,3	74,0
	Cinta hundido balístico sin Fe	2	8,0	70,8
	Aspiración de film	1	23,5	78,5
	Prensa film	1	18,5	77,4
	Cinta planares balístico	2	8,0	70,8
	Cinta triaje planares	2	8,0	70,8

Nave	Equipo	Número (Ud.)	Potencia (kW)	Nivel de potencia sonora (dBA)
	Cabina triaje planares	1	8,0	73,8
	Cinta reversible rechazo	1	7,5	73,5
	Cinta rechazo	1	7,5	73,5
	Cinta reversible rechazo a prensas	1	4,0	70,8
	Prensa rechazo	2	345,0	87,1
	Prensa subproductos	1	50,5	81,8
	Cinta rodantes balístico	2	8,0	70,8
	Overband rodantes	2	15,2	73,6
	Cinta Fe a prensa	2	8,0	70,8
	Cinta Fe a prensa larga	2	8,0	70,8
	Prensa Fe	2	44,0	78,2
	Cinta a optico simple	2	8,0	70,8
	Optico simple	2	20,0	74,8
	Cinta a optico doble	2	8,0	70,8
	Optico doble	2	20,0	74,8
	Foucoult Resto	2	18,0	74,3
	Foucoult Brick	2	18,0	74,3
	Cinta PET	2	8,0	70,8
	Cinta PEHD	2	8,0	70,8
	Cinta Brick 1	6	24,0	70,8
	Cinta Resto 1	4	16,0	70,8
	Cinta Mix	4	16,0	70,8
	Cinta Resto 2	2	8,0	70,8
	Cinta Al	1	4,0	70,8
	Prensa Al	1	22,0	78,2
	Cinta Al alimentador	1	4,0	70,8
	Alimentador Al	1	7,5	73,5
	Cinta horizontal subproductos	1	7,5	73,5
	Cinta ascenso subproductos	1	7,5	73,5
	Alimentador	1	15,0	76,5
	Cinta a tromel orgánico	1	7,5	73,5
	Tromel orgánico	1	15,0	76,5
	Cinta a abrebolsas	1	4,0	70,8
	Abrebolsas	1	15,0	76,5

El valor de concentración para la maquinaria fija de la zona de Pretratamiento es de **95,25db(A)**

El nivel diario equivalente de ruido producido por el trasiego de carretillas transpaletas se estima en 88 dBA, según informe de higiene industrial de ruidos realizado por la Mutua de accidentes de trabajo, en planta de tratamiento de residuos de similares características.

Por lo que valor **total** de de la maquinaria fija junto a la móvil es de **96,00db(A)**

Nave	Equipo	Número (Ud.)	Potencia (kW)	Nivel de potencia sonora (dBA)
Fosos	Pulpo	2	89,4	81,3
	Puente grua	2	4,6	68,4

El valor de concentración para la maquinaria móvil de los fosos es de **84,50db(A)**

El nivel diario equivalente de ruido producido por la descarga en los fosos de recepción se estima en 82 dBA, según informe de higiene industrial de ruidos realizado por la Mutua de accidentes de trabajo, en planta de tratamiento de residuos de similares características.

Por lo que valor **total** de de la maquinaria fija junto a la móvil es de **86,44db(A)**

Nave	Equipo	Número (Ud.)	Potencia (kW)	Nivel de potencia sonora (dBA)
Voluminosos	Triturador	1	200,0	87,8
	Cinta a Fe	2	8,0	70,8
	Overband	1	8,3	74,0
	Cinta a contenedor	2	8,0	70,8

El valor de concentración para voluminosos es de **88,28db(A)**

Nave	Equipo	Número (Ud.)	Potencia (kW)	Nivel de potencia sonora (dBA)
Túneles	Ventiladores impulsión	10	185,0	77,4
	Bombas	1	1,5	0,0
		1	0,3	0,0
		1	5,5	0,0
		1	1,5	0,0

El valor de concentración para túneles es de **87,44db(A)**

Nave	*Equipo*	*Número (Ud.)*	*Potencia (kW)*	*Nivel de potencia sonora (dBA)*
Afino	Alimentador	1	8,0	73,8
	Tromel	1	15,0	76,5
	Cinta hundido tromel 1	1	7,5	73,5
	Cinta hundido tromel 2	1	4,0	70,8
	Cinta a mesa densimétrica	1	4,0	70,8
	Mesa densimétrica	1	80,0	83,8
	Cinta compost	1	4,0	70,8
	Cinta rechazo 1	1	4,0	70,8
	Cinta rechazo 2	1	4,0	70,8

El valor de concentración para afino es de **85,93db(A)**

El nivel de ruido producido por la volteadora lateral de compost y la pala cargadora que se utiliza para la retirada del compost, se estima en 80 dBA.

El nivel de ruido producido por la pala cargadora que se utiliza para la carga del compost, se estima en 80 dBA.

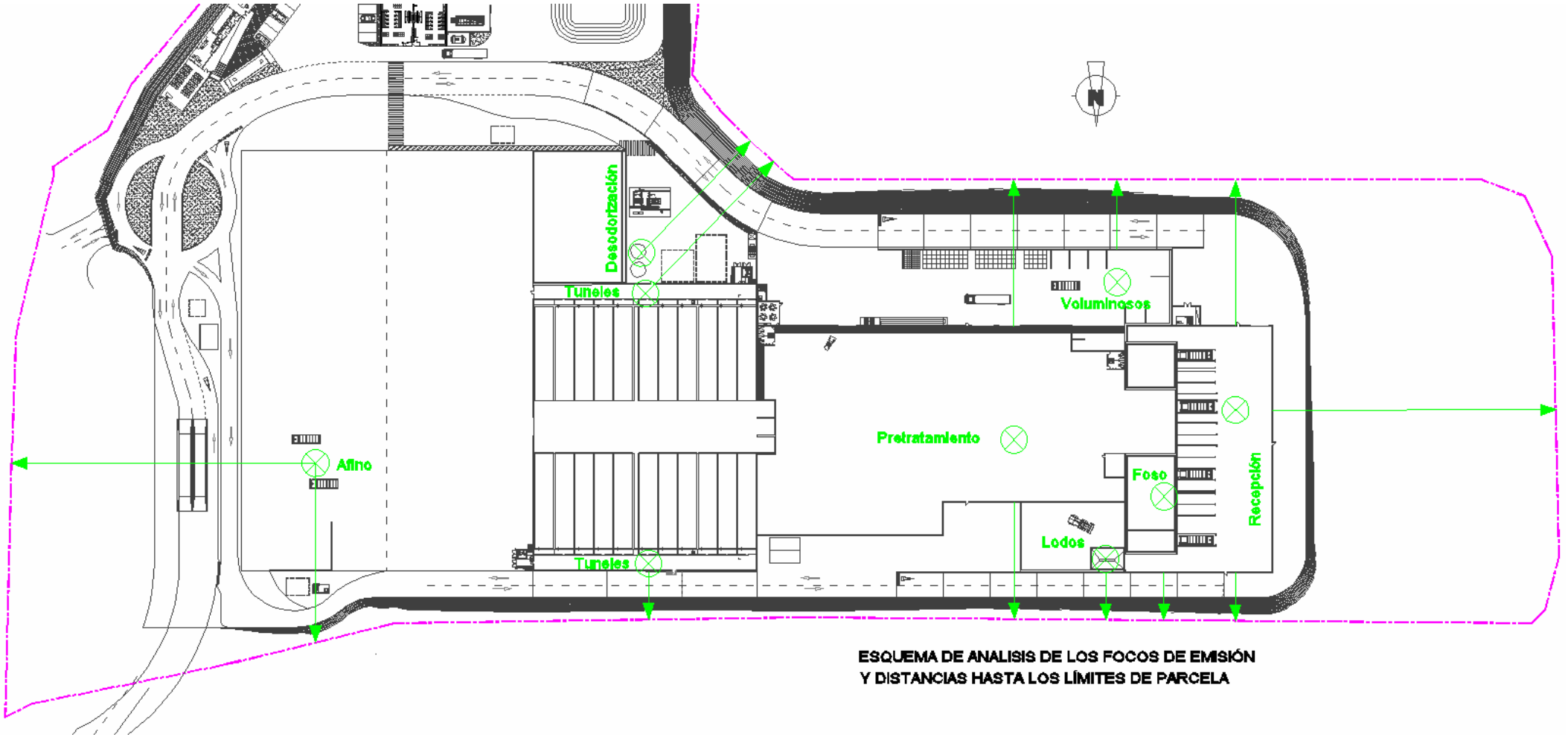
Por lo que valor **total** de de la maquinaria fija junto a la móvil es de **86,92db(A)**

Nave	*Equipo*	*Número (Ud.)*	*Potencia (kW)*	*Nivel de potencia sonora (dBA)*
Desodorización	Ventiladores aspiración	40	313,0	73,7
	Scrubbers	2	28,0	76,2

El valor de concentración para desodorización es de **90,10db(A)**

Lodos

El nivel diario equivalente de ruido producido al depositar los residuos en las tolvas la descarga se estima en 81,47 dBA, según informe de higiene industrial de ruidos realizado por la Mutua de accidentes de trabajo, en planta de tratamiento de residuos de similares características.



ESQUEMA DE ANALISIS DE LOS FOCOS DE EMISIÓN
Y DISTANCIAS HASTA LOS LÍMITES DE PARCELA

6.- AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LOS CERRAMIENTOS.

6.1.- DESCRIPCIÓN.

A continuación, se muestran los elementos delimitadores de los cerramientos de las naves.

- Cerramiento:
    - Se ejecutará un zócalo de alveoplaca de hormigón prefabricado, con un espesor total de 16cm alrededor de todo el perímetro de las nave industriales con una altura aproxima de 2,50m sobre la cota de solera, aislamiento según fabricante de 46,00db(A).
    - Desde el fin del muro perimetral hasta el parapeto de cada un a de las naves se proyecta un panel sándwich de 4cm, se ejecutará un cerramiento completo de fachada formado por dos chapas sencillas de acero ondulada galvanizada por la cara interior y acabado lacado por la cara exterior, entre las dos se coloca una capa aislante de fibra de vidrio o lana de roca. El espesor de la capa aislante está entre 30 y 35 mm. Este cerramiento se prolongará en un peto hasta una altura en que oculta completamente la cubierta, aislamiento según el fabricante de 25db(A).
    - Puertas exteriores: De chapa de acero basculante para el acceso de los vehículos y de apertura de una hoja para el acceso del personal de la empresa, con un aislamiento según el fabricante de 12db(A).
    - Ventanales exteriores: De carpintería metálica aluminio lacado de doble hoja corredera, con un aislamiento según el fabricante de 15db(A).
    - Cubierta de las naves formadas por dos chapas sencillas de acero ondulada galvanizada por la cara interior y acabado lacado por la cara exterior, entre las dos se coloca una capa aislante de fibra de vidrio o lana de roca. El espesor de la capa aislante está entre 30 y 35 mm, apoyada sobre las correas, aislamiento según el fabricante de 25db(A).

- Muros de hormigón armado de 30cm de espesor, para la zona de los túneles, el aislamiento global del muro se obtendrá partir de la siguiente expresión.

$$R = 36{,}5x \log m - 41{,}5$$

Siendo

m, la masa en Kg del muro por metro cuadrado.

R=64,66db(A)

6.2.- AISLAMIENTO GLOBAL DEBIDA A LA COMPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS.

Para establecer el Aislamiento global de elementos constructivos mixtos se utilizará la siguiente expresión:

$$ag = 10xLog \frac{S_c + S_v}{\frac{S_c}{10^{a_c/10}} + \frac{S_v}{10^{a_v/10}}} =$$

Obtención del aislamiento global de un elemento constructivo para cada uno de los focos emisores y en función de la orientación.

Recepción y fosos

Para estas zonas de emisión se estudiarán las tres fachadas.

IDENTIFICACION DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	DESCRIPCION CONSTRUCTIVA DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	SUP. (m^2)
Fachada Norte		
Cerramiento alveoplaca	Alveoplaca de hormigón prefabricado de 16cm.	83,00
Cerramiento panel sandwich	Panel sándwich de 4cm con poliuretano.	332,70
Hueco puerta	Puerta de basculante de chapa.	41,30
Hueco ventana	Ventana aluminio, cristal simple de 4mm.	7,50
Fachada Este		
Cerramiento alveoplaca	Alveoplaca de hormigón prefabricado de 16cm.	166,18
Cerramiento panel sandwich	Panel sándwich de 4cm con poliuretano.	629,24
Fachada Sur		

IDENTIFICACION DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	DESCRIPCION CONSTRUCTIVA DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	SUP. (m^2)
Cerramiento alveoplaca	Alveoplaca de hormigón prefabricado de 16cm.	84,20
Cerramiento panel sandwich	Panel sándwich de 4cm con poliuretano.	368,15
Hueco puerta	Puerta de basculante de chapa.	41,30
Hueco ventana	Ventana aluminio, cristal simple de 4mm.	7,00

- Aislamiento fachada NORTE 20,76db(A)
- Aislamiento fachada ESTE 26,00 db(A)
- Aislamiento fachada SUR 20,98 db(A)

Lodos

Para esta fuente se estudiaran solo los cerramientos con orientación Norte y Oeste por la proximidad que representa con los límites de la parcela.

IDENTIFICACION DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	DESCRIPCION CONSTRUCTIVA DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	SUP. (m^2)
Fachada Norte		
Cerramiento alveoplaca	Alveoplaca de hormigón prefabricado de 16cm.	67,70
Cerramiento panel sandwich	Panel sándwich de 4cm con poliuretano.	155,14
Hueco ventana	Ventana aluminio, cristal simple de 4mm.	7,00

- Aislamiento fachada NORTE 25,08db(A)

Voluminosos

Para esta fuente se estudiaran solo los cerramientos con orientación Sur y Oeste por la proximidad que representa con los límites de la parcela.

IDENTIFICACION DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	DESCRIPCION CONSTRUCTIVA DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	SUP. (m^2)
Fachada Sur		
Cerramiento alveoplaca	Alveoplaca de hormigón prefabricado de 16cm.	101,00
Cerramiento panel sandwich	Panel sándwich de 4cm con poliuretano.	211,00

- Aislamiento fachada SUR 26,68db(A)

Pretratamiento

Para esta fuente se estudiaran solo los cerramientos con orientación Norte y Sur por la proximidad que representa con los límites de la parcela.

IDENTIFICACION DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	DESCRIPCION CONSTRUCTIVA DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	SUP. (m^2)
Fachada Norte		
Cerramiento alveoplaca	Alveoplaca de hormigón prefabricado de 16cm.	138,73
Cerramiento panel sandwich	Panel sándwich de 4cm con poliuretano.	601,21
Hueco puerta	Puerta de basculante de chapa.	25,00
Hueco ventana	Ventana aluminio, cristal simple de 4mm.	51,00
Fachada Sur		
Cerramiento alveoplaca	Alveoplaca de hormigón prefabricado de 16cm.	145,37
Cerramiento panel sandwich	Panel sándwich de 4cm con poliuretano.	689,50
Hueco puerta	Puerta de basculante de chapa.	75,00
Hueco ventana	Ventana aluminio, cristal simple de 4mm.	30,00

- Aislamiento fachada NORTE 22,05db(A)
- Aislamiento fachada SUR 20,77 db(A)

Túneles

De los dos focos de emisión de ruidos de los túneles, solo se estudiará el mas próximo a la cara Norte, por este el mas cercano a los límites de la parcela.

IDENTIFICACION DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	DESCRIPCION CONSTRUCTIVA DEL ELEMENTO SEPARADOR EMPLEADO	SUP. (m^2)
Fachada Norte		
Cerramiento muro.	Muro de hormigón armado de 30cm	---

- Aislamiento fachada NORTE 64,66db(A)

6.3.- ATENUCIÓN DE LA FUENTE EMISORA.

El resto de fuentes emisoras de ruidos, no están aisladas por cerramientos, por lo que para estas fuentes se deberá contabilizar únicamente la atenuación del foco por medio de la distancia hasta el linde de la parcela por medio de la siguiente expresión.

$$L_{RES} = L_{EMI} - 20x\log(d)$$

Siendo:

L_{RES}, nivel sonoro restante después de la atenuación db(A)

L_{EMI}, nivel sonoro del conjunto del conjunto de las fuentes emisoras db(A)

d, es la distancia en m entre punto de origen de emisión y el límite de la parcela.

Para el resto de fuentes emisoras que estén ubicadas detrás de los cerramientos, se tomara como punto de origen la cara exterior del cerramiento hasta el límite de la parcela tal como se adjunta en el esquema1 anterior.

Desodorización

ORIENTACIÓN DEL FOCO EMISOR	DISTANCIA (m)	L_{EMI} db(A)	L_{RES} db(A)
SUR-ESTE	50	91,10	57,12

Afino

ORIENTACIÓN DEL FOCO EMISOR	DISTANCIA (m)	L_{EMI} db(A)	L_{RES} db(A)
NORTE	47,82	86,92	53,33
OESTE	81,66	86,92	48,68

Para evaluar la atenuación del foco emisor detrás del cerramiento, antes hay que evaluar el nivel sonoro máximo entre la cara exterior del cerramiento y el de cubierta.

Fosos

ORIENTACIÓN DEL FOCO EMISOR	D (m)	L_{EMI_0} db(A)	L_{EMI_F} db(A)	L_{RES} db(A)
NORTE	12,05	86,44	74,39	52,77

Pretratamiento

ORIENTACIÓN DEL FOCO EMISOR	D (m)	L_{EMI_0} db(A)	L_{EMI_F} db(A)	L_{RES} db(A)
NORTE	30,50	96,00	73,95	44,26
SUR	39,21	96,00	75,23	43,36

Voluminosos

ORIENTACIÓN DEL FOCO EMISOR	D (m)	L_{EMI_0} db(A)	L_{EMI_F} db(A)	L_{RES} db(A)
SUR	18,66	88,28	63,28	36,86

Túneles

ORIENTACIÓN DEL FOCO EMISOR	D (m)	L_{EMI_0} db(A)	L_{EMI_F} db(A)	L_{RES} db(A)
NORTE	12,87	87,44	62,44	40,25

Lodos

ORIENTACIÓN DEL FOCO EMISOR	D (m)	L_{EMI_0} db(A)	L_{EMI_F} db(A)	L_{RES} db(A)
NORTE	12,52	81,47	56,47	34,52

Siendo:

D, la distancia desde la cara exterior del cerramiento has el límite de la actuación.

L_{EMI_0}, foco emisor del conjunto de la maquinaria en el interior de la nave.

L_{EMI_F}, foco emisor del conjunto de la maquinaria reducido por el valor mínimo de la cubierta o el cerramiento.

L_{RES}, foco emisor del conjunto de la maquinaria resultante en el límite de la parcela.

Estos niveles de inmisión presentados se producirán cuando la actividad este en funcionamiento, este periodo concuerda con los periodos día y periodo tarde indicado en el REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre en su ANEXO I.

Durante el periodo noche el único foco emisor son los extractores de desodorización ubicados en los túneles.

7.- NIVELES SONOROS MÁXIMOS PERMITIDOS.

Los objetivos de calidad acústica a conseguir, se establecen en el REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre en su ANEXO III, en la tabla B1, valores límite de inmisión de ruido aplicable a infraestructuras portuarias y a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acustica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predomino de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contenplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Siendo:

$L_{K,d}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “día” el periodo día le corresponden 12h.

$L_{K,e}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “tarde”, el periodo tarde le corresponden 4h.

$L_{K,n}$→ evaluación los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de caracteres de impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación “noche”, el periodo noche le corresponden 8h.

8.- CONCLUSIONES.

Los niveles máximos permitidos son valores diurnos y de tarde, ya que la actividad se desarrollará en un horario perteneciente a ambos periodos, y el uso considerado dada la situación de la actividad será Industrial según la clasificación del ANEXO V del .REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre.

A la vista de los datos aportados, el procedimiento de cálculo adoptado y los elementos constructivos utilizados, se considera que la actividad cuenta con suficiente aislamiento acústico.

Valencia, Septiembre 2008

El Ingeniero Autor del Proyecto



Jesús M. Paniagua Bravo

Ingeniero Agrónomo

Col. Nº 1.144



Estudio de Incidencia Paisajística

PLANTA DE TRIAJE DE R.U. Y TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA DE EIVISSA I FORMENTERA

T. M. de Santa Eulària des Riu (Eivissa)

Promotor:

GIREF

Consell d'Eivissa i Formentera

Realizado por:

GEA2005

ÍNDICE

	Página
1. Antecedentes y Objetivos	2
2. Equipo redactor	3
3. Descripción del Proyecto	4
4. Cartografía utilizada	6
5. Localización	7
6. Justificación del área de estudio adoptada	11
7. Valoración de la incidencia paisajística	12
7.1 Concepto de paisaje: Enfoques para su estudio	12
7.2 Componentes del paisaje	14
7.2.1 Componentes Físicos	15
7.2.2 Componentes Bióticos	17
7.2.3 Componentes Antrópicos	17
7.3 Clasificación según Unidades Homogéneas de Paisaje	18
7.3.1 Unidad de Suelo Antropizado	23
7.3.2 Unidad de Cultivos	30
7.3.3 Unidad de Campo de Golf	33
7.3.4 Unidad de Vegetación Forestal	35
7.3.5 Unidad de Playas	37
7.4 Calidad Intrínseca del Paisaje	39
7.5 Evaluación de la Incidencia Paisajística	40
8. Valoración de la incidencia visual	46
8.1 Análisis de visibilidad	46
8.1.1 Umbrales de visibilidad	46
8.1.2 Visibilidad general desde la actuación	49
8.1.3 Determinación de focos visuales	55
8.1.4 Visibilidad desde el Foco 1: Cala Llonga	57
8.1.5 Visibilidad desde el Foco 2: Diseminado	59
8.1.6 Visibilidad desde el Foco 3: PMV-810	61
8.2 Evaluación de la Incidencia Visual	64
9. Resultados y conclusiones de la Valoración de la Incidencia Paisajística y Visual	68
10. Medidas Correctoras propuestas y Programa de Implementación	69
11.1 Medidas Correctoras	69
11.2 Programa de Implementación	74
Apéndice I. Visuales Realizadas	
Apéndice II. Infografías 3D	
Apéndice III. Planos	

I. Antecedentes y Objetivos

La UTE GIREF, compuesta por las empresas CESPA – URBASER – FCC - HERBUSA, es la entidad explotadora del vertedero existente para la eliminación de los residuos sólidos urbanos de las islas de Ibiza y Formentera. Dicha UTE es también la entidad encargada de la construcción y explotación de la futura planta que se ubicará en Ca Na Putxa, Ibiza.

El objeto del presente Estudio de Incidencia Paisajística es la valoración del impacto visual y paisajístico del proyecto de Planta de Triaje de Residuos Urbanos y Tratamiento de Materia Orgánica de Eivissa y Formentera, a situar en las inmediaciones del actual vertedero de Ca Na Putxa.

Este Estudio se redacta para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 7 del *Decreto Ley 3/2009 de 29 de Mayo de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears:*

Adición de un nuevo punto k al apartado 1 del artículo 27 a la Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas de las Illes Balears.

Se añade un nuevo punto k al apartado 1 del artículo 27 de la Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas de las Illes Balears, que queda redactado de la siguiente forma:

Un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, a los efectos de su desarrollo, y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias.

Dado que esta Ley no establece el contenido básico para este tipo de estudios, se ha creído conveniente tomar como referencia las leyes específicas sobre paisaje de las regiones más cercanas, como son Cataluña y Comunidad Valenciana, y los reglamentos que las desarrollan. Estas son:

- *Ley de la C.A. de Cataluña 8/2005, de 8 de junio, de Protección, Gestión y Ordenación del Paisaje.*

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

- *Ley 4/2004, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje.*

- *Decreto 120/2006 Reglamento de paisaje de la Comunitat Valenciana.*

Estas a su vez toman como referencia al *Convenio Europeo sobre Paisaje*, del que existen unas recomendaciones para su uso *(Recomendación del Comité de Ministros a los Estados miembro sobre las Orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje (CE/REC(2008)3))*.

2. Equipo redactor

El equipo técnico redactor del presente Estudio está compuesto por:

GEA 2005 S.L.

Francisco Calvache Abad. Coordinador.
Licenciado en Ciencias Ambientales. Experto en Ordenación del Territorio y Paisaje.

Ramón Vicente Gavira
Ingeniero Técnico Topógrafo.

Sergio Delgado Tapia
Licenciado en Ciencias Ambientales. Máster en Gestión Ambiental.

José Antonio Carmona Martín
Licenciado en Ciencias Ambientales. Experto en Ordenación del Territorio y Paisaje.

3. Descripción del Proyecto

La Planta de Triaje de Residuos Urbanos y Tratamiento de materia orgánica se ha diseñado con capacidad para atender las necesidades previstas hasta el año 2.035 de las islas de Ibiza y Formentera, e incluye las siguientes obras e instalaciones:

-Planta de Valorización de Residuos Urbanos, con:

-Planta de clasificación, selección y recuperación de la fracción orgánica.

-Planta de compostaje, compuesta por:

-Nave de fermentación
-Área de maduración
-Área de afino
-Área de almacén de compost
-Infraestructuras de control de aguas pluviales
-Infraestructuras de control y depuración de lixiviados
-Viales de acceso e interiores.
-Instalaciones de control ambiental
-Obras e instalaciones auxiliares

La actividad que se pretende desarrollar en las instalaciones proyectadas es la de clasificación, tratamiento y valorización de los Residuos Urbanos o Municipales generados en las islas de Ibiza y Formentera, entendiendo como tales los siguientes:

-Residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.
-Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
-Materia orgánica de recogida selectiva (FORM).
-Envases ligeros de recogida selectiva (EELL).
-Residuos voluminosos de recogida selectiva.
-Lodos de depuradoras urbanas.
-Resto verde, procedente de podas y jardinería.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

El área donde se construirá la nueva planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos está situada en dos vaguadas. En la actualidad estas dos vaguadas están ocupadas por la parte antigua del vertedero.

Los accesos exteriores a la planta y límites de parcela coinciden con la actividad actual del vertedero en explotación.

Para la ejecución de las obras sobre superficie adecuada para la construcción se deberá vaciar de residuos que serán depositados en los vasos de vertido habilitados en el vertedero contiguo explotado por la misma UTE.

Con la elaboración y ejecución del mencionado Proyecto se pretende adecuar las actuales instalaciones según propuesta del Plan Director de Gestión de Residuos Urbanos de Eivissa, como de la Normativa vigente.

Se puede observar una descripción más completa del proyecto en el apartado 3 del Estudio de Impacto Ambiental.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

4. Cartografía utilizada

La cartografía utilizada para la realización de este estudio es propiedad de SITIBSA (Servicio de Información Territorial de las Islas Baleares).

La cartografía 1:5.000 de Eivissa, Formentera y Menorca ha sido realizada en base al vuelo fotogramétrico en color a escala 1:18.000 de 2002 del territorio de les Illes Balears, obtenido sobre la altura media del terreno con recubrimiento estereoscópico. Se utiliza el sistema geodésico de referencia ETRS89 sobre el marco ETRF89 época 1989.0. Sus parámetros más significativos son:

- Elipsoide GRS 80:
  - Semieje mayor: a = 6.378.137 m.
  - Inversa del aplanamiento = 298.257222101.
- Dátum: Geocéntrico.
- Orígenes de las coordenadas geodésicas:
  - Latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al norte del mismo.
  - Longitudes referidas al meridiano de Greenwich y consideradas positivas al este y negativas al oeste de este meridiano.

Las altitudes están referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo o escala de mareas del puerto determinado para cada isla.

El Sistema de referencia para la cartografía se materializa sobre el territorio a través de los 34 vértices existentes en Eivissa y Formentera y los 29 existentes en Menorca en el sistema ETRS89. Para poder determinar sus coordenadas, se ha realizado una reobservación de la Red Geodésica Nacional mediante técnicas GPS.

El Sistema de representación plana para la cartografía oficial es la proyección conforme Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), resultando todo el territorio incluido en el huso 31. La transformación de coordenadas geodésicas a planas U.T.M. se ha efectuado aplicando las fórmulas de la citada proyección, con los parámetros del elipsoide GRS80.

5. Localización

La parcela estudiada se localiza al Este de la isla de Ibiza, en el municipio de Santa Eulária des Riu, a unos 4 kms de la población de Eivissa en línea recta. (ver figura 2 y Plano 1)



Fig. 1: Localización de la Actuación en la isla de Ibiza. Fuente: Elaboración propia

La futura ubicación de la planta se encuentra en el Km.5, hacia el NE de la ciudad de Ibiza, al pie de la carretera PMV-810 que une entre sí a la Parroquia de Nuestra Señora del Jesús con el núcleo urbano de Santa Eulària des Riu.

Los terrenos objeto de la actuación están situados en la cabecera de 2 vaguadas, sobre un antiguo vertedero ya clausurado, y junto al nuevo vertedero de RSU de Ca Na Putxa.

Según se observa en la topografía básica, la zona natural donde se ubicará el proyecto presenta un relieve muy accidentado, con fuertes desniveles topográficos que oscilan entre los 200

metros en la Serra des Puig y los 120 metros en la parte más baja de la parcela. La altura media sobre el nivel del mar es de 140 metros en el área objeto de estudio.

La superficie total a ocupar por las instalaciones será de 4,3 has aproximadamente.



Fig. 2: Localización de la Actuación en el municipio de Santa Eulària des Riu

Las coordenadas (UTM) que enmarcan la parcela mediante un cuadrado ficticio son:

	Coordenada x	*Coordenada y*
Esquina superior izquierda	368145	4311512
Esquina inferior derecha	368484	4311242

Situada en el sur del municipio de Santa Eulària des Riu, está limitada por:

-Norte: Terrenos forestales (Serra d´en Balansat).

-Este: Actual Vertedero de RSU de Ca Na Putxa.

-Sur: Terrenos forestales (SerraVerda).

-Oeste: Terrenos forestales (Serra d´en Balansat).

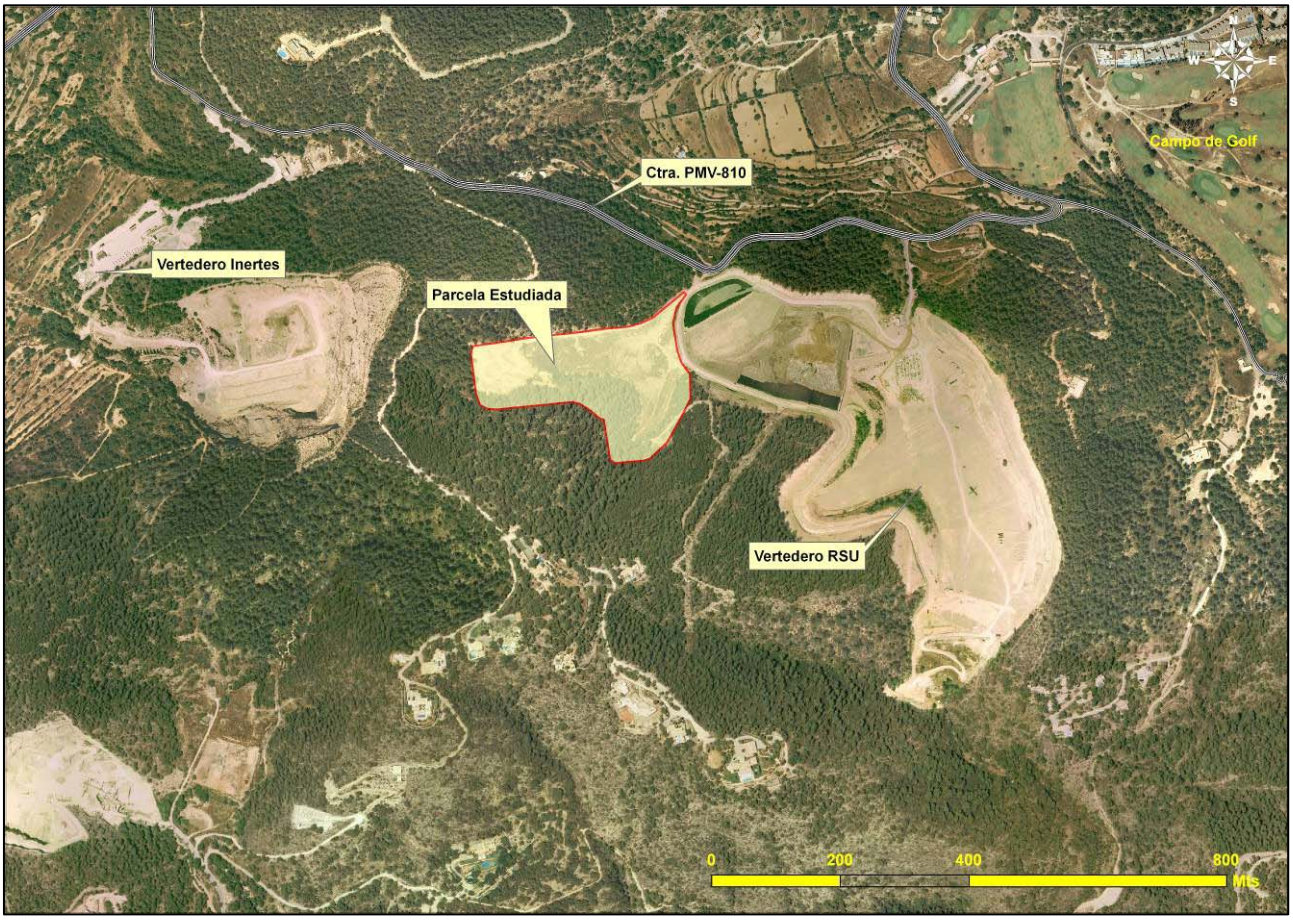


Fig. 3: Localización de la Actuación junto al vertedero de Ca Na Putxa

La parcela donde se ubicará el proyecto, que era un antiguo vertedero de residuos sólidos urbanos, presenta actualmente una superficie en parte desbrozada o sin vegetación, producto de vertidos recientes de tierras, y otra parte donde han crecido diversas plantas vivaces y nitrófilas. La parte sur está cubierta por un bosque de pinos.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com



Fig. 4: Vista aérea en planta de la parcela estudiada. Fuente: Elaboración propia.



Foto 1: Visual en dirección oeste de la parcela donde se instalará el proyecto.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

6. Justificación del área de estudio adoptada

El área de estudio donde se va a realizar este Estudio corresponde a la superficie grafiada en la Figura 2 y en el Plano 1. Se han escogido estos límites atendiendo a varios parámetros:

-Umbrales visuales del proyecto (ver apartado 8.1.1): Se delimita la distancia desde la que se puede percibir con claridad un objeto.

-Cuenca visual del proyecto (ver apartado 8.1.2): La visibilidad del proyecto se ciñe a la parte norte y noreste desde la actuación.

-Unidad de relieve: la depresión o valle ocupado por el campo de golf y salida hacia Cala Llonga, y las sierras que lo rodean forman una unidad paisajística con características propias y delimitables del entorno.

Con estos condicionante se ha decidido seleccionar un área rectangular que comprende desde Eivissa y Can Furnet al Sur y al Oeste, con el mar Mediterráneo al Este, y Cala Llonga al Norte. Todos estos puntos están unidos por diferentes sierras que delimitan el ámbito de estudio.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

7. Valoración de la incidencia paisajística

7.1 Concepto de Paisaje: Enfoques para su estudio

El término paisaje ha sido empleado a lo largo de la historia con muy diversos significados, por paisaje se entiende naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, sistema de sistemas, recurso natural, hábitat, escenario, pero ante todo, el paisaje es la manifestación externa, indicador de los procesos que tienen lugar en el territorio correspondiente al ámbito natural o al humano.

La ausencia de un concepto claro de paisaje, y las dificultades que entraña su tratamiento a la hora de conseguir una información manejable en los estudios ambientales, ha condicionado este tardío desarrollo de metodologías para su análisis. La amplia gama de aspectos que abarca el paisaje ha llevado a una multiplicidad en los enfoques de estudio, muchos de ellos complementarios, estando aún pendiente el problema de conseguir un cuerpo de conocimiento y unas metodologías prácticas consistentes.

Esto no quita que se deba aceptar la polivalencia del término paisaje (RAMOS, 1986) y tratarlo con flexibilidad. El objeto del análisis del mismo es conocer la realidad territorial variando para ello objeto y forma de estudio, obteniéndose aspectos distintos pero complementarios en conjunto.

Hay dos grandes aspectos en el estudio del paisaje: uno es lo que podría denominarse paisaje total o ecológico que identificaría al paisaje con el medio, y el otro es el paisaje visual, cuya consideración corresponde más al enfoque de la estética o de la percepción. En los dos casos el paisaje surge como manifestación externa del territorio pero, mientras en el primero el interés se centra en la importancia del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio, en el segundo se concreta en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio.

En la vertiente ecológica al paisaje se le considera un elemento síntesis, indicador del entramado de relaciones entre los elementos bióticos y abióticos del sistema natural. A este respecto, distingue González Bernáldez (1981), los componentes perceptibles de un sistema natural, fenosistema, se complementan con el componente no perceptible del sistema y de

difícil observación, (criptosistema). La inclusión del hombre como elemento clave del paisaje ha llevado a varios investigadores a interpretar el paisaje como un estado cultural: el escenario de la actividad humana.

Desde el planteamiento del paisaje visual o percibido, se estudia el paisaje como un espacio definido por la percepción del observador, fundamentalmente por su visión. El paisaje se define como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio (CONESA, 1997).

La faceta territorial aparente del paisaje hace importante su consideración en la planificación del territorio en su doble vertiente: como síntesis de las potencialidades, limitaciones y problemáticas del mismo y, aunque estrechamente ligado, como elemento o recurso natural necesario para el disfrute estético, susceptible de transformación o alteración en ambos casos. Parten sin embargo los dos enfoques de una base común, la realidad territorial, que constituye el *objeto de estudio*.

El objeto de estudio ha de ser evaluado a nivel técnico mediante cualquier método, cualitativo o cuantitativo, empleando una metodología adecuada para la valoración del paisaje visual.

Los métodos directos se caracterizan porque la evaluación se realiza por medio de la contemplación del paisaje, bien en el campo, bien a través de algún tipo de sustitutivo, como fotografías, películas etc., en una única operación. El paisaje se valora directamente de modo subjetivo, utilizando escalas de rango o de orden, sin desagregarlo en componentes paisajísticos o categorías estéticas.

Por lo que respecta a los métodos indirectos, incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje analizando y describiendo sus componentes, que pueden ser elementos o factores físicos (formas del terreno, vegetación, etc) inventariados en otros apartados, o categorías estéticas (variedad, intensidad, contraste, etc.), y en algunos casos una mezcla de ambos.

Una vez atisbada la complejidad de concepciones y metodologías de estudio del paisaje se entiende la necesidad de adoptar una metodología que se adapte a las necesidades de cada

trabajo y proyecto en concreto, de forma fiable, que permita conjugar las distintas interpretaciones y valoraciones que se puedan deducir del mismo.

Para la elaboración de este apartado se ha optado por el empleo de Métodos indirectos de valoración del paisaje.

7.2 Componentes del paisaje

Tanto el paisaje total como el visual tienen cabida en los estudios del medio físico, y por ello es evidente la necesidad de contar, en las tareas de planificación y desarrollo de proyectos, con la información integrada de todos los factores que intervienen en el territorio para llegar a establecer unas unidades funcionales que sirvan de base para la gestión del mismo. Pero también es necesario tener un conocimiento del paisaje visual de la zona, que permita un óptimo manejo y capacidad de gestión a este nivel, que evite su deterioro, sacando el máximo partido a su potencial, tal como se consideran los condicionantes, problemática y potencialidades de los demás elementos del medio.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Para su estudio se pueden estructurar en los siguientes términos:

- **Los componentes físicos**: Formas del terreno, afloramientos edáficos y rocosos, cursos o láminas de agua, nieve...

- **Los componentes bióticos**: *vegetación* tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisonomía particular y *fauna*, en tanto en cuanto sea apreciable visualmente.

- **Las actividades humanas:** actuaciones sobre el medio, incluyendo las edificaciones e infraestructuras, ya sean puntuales, extensivas o lineales, así como las canteras.

Los componentes del paisaje pueden articularse en el espacio de muy diferentes formas, dando lugar a configuraciones o estructuras espaciales muy diversas. En este sentido, y adoptando el

enfoque de FORMAN y GORDON (1986) cabría distinguir en el paisaje, y con un doble significado ecológico-visual, los siguientes tipos de elementos o configuraciones espaciales:

- Manchas.
- Corredores.
- Matriz.

Los componentes del paisaje tienen en algunas ocasiones importancia individual por su especial singularidad o dominancia, pero en general, la personalidad del paisaje viene dada por la composición de todos ellos. Tanto los componentes como el conjunto pueden analizarse según sus **características visuales básicas**, que se organizan de forma distinta en cada paisaje.

Dichas características visuales básicas, a efectos del estudio del paisaje en el presente trabajo, se definen como el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes, y que pueden ser utilizados para su análisis y diferenciación. Las características visuales básicas utilizadas en el análisis del paisaje son color, forma, línea, textura, escala o dimensiones y carácter espacial (SMARDON, 1979).

Las diferentes características que descubren las organización del paisaje, no sólo tienen implicaciones desde el punto de vista ecológico y visual, también delimitan la estructura general del paisaje.

De esta forma se procede a describir los diferentes componentes del paisaje que se encuentran en la zona estudiada. Dichos componentes son estructurables en tres grandes grupos:

7.2.1 Componentes físicos:

Los componentes físicos se centran en la descripción geomorfológica de la superficie estudiada en el presente apartado.

El relieve ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje. Este componente constituye la base sobre la que se asientan y desarrollan los demás componentes y condiciona la mayoría de los procesos que tienen lugar en la zona de estudio, la cual se caracteriza por

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

presentar estructuras montañosas de carácter alomado en el interior, que terminan de forma abrupta en algún caso al llegar al mar, formando acantilados. La disposición de la parcela estudiada en la cabecera de dos vaguadas, encajonada entre dos lomas, y en un relieve rico en desniveles, determina una heterogeneidad que facilita la integración del proyecto en el paisaje.

Los componentes del relieve diferenciables a este nivel son:

- **Sierras y Montes de mediana altura**: Se trata del componente del relieve dominante en la superficie objeto de estudio. La morfología del terreno se presenta accidentada, con fuertes desniveles que oscilan entre los 200 metros en la Serra des Puig y el nivel del mar. La altitud media es de 140 metros en el área objeto de estudio. Esta componente del relieve simboliza el escenario visual de la zona de estudio. Cabe destacar entre las principales elevaciones el Puig de Sa Talaia, o el Puig de Ses Terretes, así como la serra des Puig, la serra Verda y la serra d´en Bolental.

- **Vaguadas o Depresiones:** Es una componente del relieve que ocupa los fondos de los barrancos y el valle donde se sitúa el campo de golf. La configuración general del relieve es la de varias pequeñas sierras que rodean este valle o conjunto de vaguadas, que se abren hacia el mar de una manera clara en dirección noreste hacia Cala Llonga. En general los cursos de agua existentes son de poca entidad y de carácter temporal. La parcela estudiada se encuentra en la cabecera de dos pequeñas vaguadas.

- **Línea de Costa, playas y acantilados**: Las elevaciones existentes en el área de estudio terminan de forma abrupta junto al mar, formando acantilados rocosos, con salientes acusados como es el la punta de S´Estanyol. Algunas vaguadas forman playas o calas al final de su curso, como Cala Llonga.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

7.2.2 Componentes bióticos:

- **Vegetación.**

Este componente asume una gran parte en la caracterización del paisaje visible ya que constituye por lo general la cubierta del suelo, siendo en cualquier caso uno de los componentes perceptibles por el hombre con mayor trascendencia.

La vegetación existente se compone principalmente de extensas zonas de vegetación forestal, donde predomina el pinar, junto a zonas de cultivos, tanto arbóreos (almendros, algarrobos...) como pequeñas huertas. Por otro lado, asociados a las urbanizaciones, se observan jardines de diversas especies, así como un campo de golf, cuya vegetación principal es la hierba cortada o césped.

- **Fauna.**

El estudio del componente faunístico se concentra en las especies en estado salvaje. Debido a su movilidad, y porque depende básicamente de otros elementos, la fauna no desempeña un papel destacado (RIBAS, 1992). La especie más visible es la gaviota, que sobrevuela en gran número el vertedero de Ca Na Putxa. Para el análisis de este componente nos centraremos en las especies más significativas y en el grado de naturalidad de la zona.

7.2.3 Componentes antrópicos:

La actuación humana en el paisaje tiene lugar a través del desarrollo de múltiples acciones de muy diversa significación paisajística. Esta componente del paisaje se articula sobre la base de las distintas actuaciones ejecutadas sobre el territorio y las diferentes modificaciones introducidas sobre el mismo.

Estas actuaciones se describen a continuación:

- **Infraestructuras.**

Cabe destacar en este punto la red viaria, por un lado las calles que dividen el entorno urbano tomando formas rectilíneas, por otro las carreteras que conectan los núcleos urbanos, y finalmente la densa red de caminos, asfaltados y sin asfaltar, asociados a las urbanizaciones y viviendas diseminadas.

Las construcciones existentes en el entorno estudiado se agrupan de diferentes maneras. Por un lado están las urbanizaciones, como Cala Llonga, Can Furnet o Roca Llisa, donde las viviendas se sitúan más o menos agrupadas. Por otro lado existen un gran número de viviendas aisladas, diseminadas por toda el área estudiada. Asociadas a las construcciones existen otras infraestructuras como mobiliario urbano (bancos, papeleras...), líneas eléctricas y telefónicas, etc.

Como infraestructuras también se pueden mencionar tanto el vertedero de RSU de Ca Na Putxa, como el vertedero de residuos inertes situado más al oeste. También existen varias pequeñas depuradoras.

También se pueden incluir los típicos muros de piedra caliza que sirven para delimitar las parcelas agrícolas, así como los canales para transporte de agua.

- **Zonas de actividad extractiva**

Esta componente hace referencia a aquellas áreas con actividad extractiva, destacando las 2 canteras hacia el oeste, que contrastan y degradan la escena visual. La no restauración de dichas zonas hace considerarlas como foco incidente de los potenciales observadores.

7.3 Clasificación según Unidades Homogéneas de Paisaje

La unidad de paisaje se convierte en compendio y fruto de la integración de los elementos anteriormente expuestos. La interrelación existente entre fisiografía, edafología, vegetación y fauna comportan una diferenciación de los componentes visuales que se hace mayor con la aparición de la actividad antrópica. Por lo tanto se puede fraccionar el territorio en los términos

anteriores dando como resultado unas unidades que serán homogéneas a efectos visuales.

El estudio de estas unidades de paisaje nos permite obtener una aproximación a los factores de equilibrio, a las posibilidades de deterioro y por tanto nos permiten obtener una aproximación a las posibilidades de restauración, prevención, dinámica y evolución de las mismas.

Se han utilizado como unidades paisajísticas las conocidas como *unidades irregulares extensas*, consideradas homogéneas, tanto en su valor paisajístico (calidad visual) como en su respuesta visual ante posibles actuaciones. Dicha homogeneidad debe buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no idénticos, en un área determinada. El nivel de detalle marcará la definición de dicha homogeneidad pues a determinadas escalas será detallada a niveles fisiográficos mientras que en otros puede ser la vegetación la que la marque.

La homogeneidad interna de la unidad implica que las características paisajísticas de todos los puntos que comprende son iguales o se han definido como equivalentes, ya que la homogeneidad total supondría una división excesivamente detallada.

En el área de estudio se determinan varias unidades paisajísticas diferenciables, fundamentadas en el relieve, la cubierta vegetal presente y las infraestructuras existentes:

A continuación se muestra la división en unidades paisajísticas:

- **Unidad 1. Unidad de Suelo Antropizado**
  - 1.1 Subunidad Infraestructuras lineales
  - 1.2 Subunidad Construcciones
  - 1.3 Subunidad Suelo desbrozado
- **Unidad 2. Unidad de Cultivos**
- **Unidad 3. Unidad de Campo de Golf**
- **Unidad 4. Unidad de Vegetación Forestal**
- **Unidad 5. Unidad de Playas**

La **Unidad de Suelo Antropizado** engloba el conjunto de infraestructuras lineales existentes en la zona de estudio, compuesta por los principales viales de comunicación, pavimentados y no pavimentados, así como los muretes agrícolas, el conjunto de construcciones de origen

antrópico, y por último, las zonas desprovistas de vegetación. Dadas las características visuales diferenciales de las distintas superficies consideradas en la unidad, se ha optado por subdividirla en las subunidades de infraestructuras lineales, construcciones, y suelo desbrozado. Por su especial distribución y manipulación antrópica se ha decidido considerar de forma independiente la **Unidad de Campo de Golf,** con propiedades visuales básicas y ecológicas propias. La **Unidad de Cultivos** engloba la totalidad de cultivos de la zona estudiada, tanto arbóreos como pequeñas huertas, que representan un paisaje típico en Ibiza. La **Unidad de Vegetación Forestal** recoge aquellas zonas de carácter natural, caracterizadas por una distribución de la vegetación al azar, formada principalmente por pinares y matorral mediterráneo. Se ha creído conveniente distinguir una **Unidad de Playas**, ya que representan características visuales propias y con gran incidencia paisajística.

Según la metodología expuesta, se describen las distintas unidades homogéneas de paisaje citadas. Cabe recordar que la descripción de las mismas se hace en base a elementos propios del paisaje ecológico, unidos a determinantes y componentes visuales.

Las distintas unidades mencionadas poseen marcados contrastes en cuanto a las distintas características visuales dotadas, básicamente, por su origen natural o antrópico, y el relieve existente. El área de estudio utilizada para la delimitación y descripción de las unidades homogéneas, comprende una zona suficientemente extensa para incluir todos los aspectos que conforman el paisaje del lugar.

En la figura siguiente y en el plano 2 se incluyen las distintas unidades paisajísticas descritas en la zona de estudio.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Leyenda

- Unidad 1: Unidad de Suelo antropizado
  - Subunidad 1.1: Infraestructuras lineales
  - Subunidad 1.2: Construcciones
  - Subunidad 1.3: Suelo desbrozado
- Unidad 2: Unidad de Cultivos
- Unidad 3: Unidad de Campo de Golf
- Unidad 4: Unidad de Vegetación Forestal
- Unidad 5: Unidad de Playas

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Fig. 5: Unidades de Paisaje



7.3.1 Unidad de Suelo Antropizado

Caracteriza a esta unidad la dominancia visual de los componentes antrópicos frente a los bióticos y abióticos. Las principales diferencias que aconsejan la subdivisión en distintas subunidades cabe buscarlas en la configuración espacial, el croma, la textura, la forma y el valor del paisaje ecológico.

A continuación se describen las características de las distintas subunidades:

7.3.1.1 Subunidad de Infraestructuras lineales

Tal y como se ha indicado en la introducción de este apartado, esta subunidad engloba las carreteras, la densa red de caminos asfaltados y no asfaltados que enmaraña la zona de estudio, y los muretes agrícolas.

Paisaje visual:

Características visuales básicas:

Color: el peso de esta propiedad recae sobre las distintas vías de comunicación. Aparecen tintes cálidos, donde predominan los tonos albinos y ocres cuando se trata de caminos no asfaltados y de muretes (son de piedra caliza), y tonos oscuros, también fríos, en el caso de las carreteras asfaltadas. Aparece cierto contraste cromático entre esta subundidad y el resto de unidades que conforman la escena, máxime en el caso de aquellas con presencia vegetal importante.



Foto 2: Visual de camino sin asfaltar y murete agrícola



Foto 2: Visual de la subunidad de infraestructuras lineales. Carretera y camino asfaltado. Contraste con unidad de vegetación forestal



Foto 3: Visual de camino sin asfaltar

Forma: La forma dominante en esta unidad es la bidimensional, debido al importante contraste cromático y textural existente entre la superficie del firme y la del resto de unidades. La geometría regular y la escasa complejidad atraerán la atención del observador, siendo un elemento focalizador del paisaje visual en algunas de las visuales realizadas desde la propia subunidad. Por el contrario los muretes aportan una componente tridimensional, que en muchos casos supone un foco de atención al observador.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Línea: Se trata de líneas de bandas derivadas de los contrastes existentes entre esta subunidad y el resto de unidades contiguas. Aparecen bien definidas y contrastadas a lo largo de los distintos caminos. Por lo tanto, el grado de nitidez de las mismas, derivado de la longitud y la saturación, es elevado. Por lo que respecta a la complejidad, se trata de líneas continuas simples, dominantes en el trazo. La orientación de las líneas es la disposición del trazo relativa a la horizontalidad del paisaje. En este caso, se trata de líneas que aparecen en el mismo plano que la horizontal de la escena, siendo escaso el contraste, en este sentido.

Textura: La textura se caracteriza por un grano fino y de elevada densidad de los elementos visuales. Por lo que respecta a la irregularidad de los componentes de la subunidad, cabe matizar que no existen elementos adjuntos en su superficie que valorar visualmente. Existe un importante contraste textural con las unidades vecinas, que presentan granos más gruesos.

Dimensión y escala: El tamaño o extensión relativa de esta subunidad, de forma integrada en el paisaje, cobra importancia al ser el centro potencial de un gran número de las visuales realizadas en el marco de estudio. Por tanto, si en relación al total de la superficie estudiada el porcentaje representado por dichas infraestructuras es moderado, la importancia relativa en la percepción del observador aumenta, ya que aparece en la muchas de las vistas, siendo un importante referente del observador, a la hora de establecer las escalas visuales. Se aprecia el efecto distancia en las visuales realizadas en la dirección de estas infraestructuras, dado que en muchos casos conservan su dirección durante longitudes considerables. De nuevo, esto redunda en el importante efecto focalizador que las caracteriza.

Configuración espacial: El espacio visual que atraviesan se define por una zona con relieve abrupto, por lo que el componente panorámico no es el mayoritario, dominando la vegetación, los montes y el cielo como fondo escénico en la mayoría de las visuales.

Paisaje ecológico:

Se trata de una subunidad con dominancia total del componente antrópico, sin valor natural relevante.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com



Foto 4: Vista de la subunidad de infraestructuras lineales. Calle de Cala Llonga



Foto 5: Vista de la subunidad de infraestructuras lineales. Camino de acceso a la parcela estudiada.

7.3.1.2 Subunidad de construcciones

Dado el desarrollo urbanístico que ha sufrido la isla de Ibiza en los últimos 50 años, esta subunidad cobra gran importancia debido a que de una forma y otra aparece en la práctica totalidad de las visuales realizadas.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Paisaje visual:

Características visuales básicas:

Color: existe una escasa alternancia cromática, con poca variedad de tonos presentes en las distintas fachadas que aparecen en las visuales realizadas en la zona de estudio, dominando, por lo general, los tintes fríos, sobre todo el color blanco, aunque también aparecen tonos ocres.

Forma: las alturas de las edificaciones son escasas, aunque se disponen en distintos niveles siguiendo la configuración del terreno, por lo que en algunos casos suponen el un efecto parecido al que tendría un edificio de elevada altura. Son estructuras que aportan una importante componente tridimensional. De nuevo la geometría regular y la escasa complejidad atraerán la atención del observador.



Foto 6: Vista de la subunidad de construcciones. Edificios adaptados al relieve y de color blanco.

Línea: Las líneas aparecen nítidamente al observador en el caso de los bordes. De la misma forma, el contorno de las construcciones en la zona aparece muy marcado cuando cortan con el azul de cielo u la superficie natural adyacente, cobrando gran peso en la composición de la escena en muchos casos.

Textura: Domina el grano fino-medio. Este elemento básico del paisaje está ampliamente representado en todas sus variantes, debido a que existen importantes diferencias internas; las zonas edificadas muestran una elevada densidad con cierto desorden en la escena, aparecen de forma aislada y en grupos, que a su vez, según el ángulo de visión o perspectiva, presentan diferencias internas con cierta regularidad en sus componentes.

Dimensión y escala: En las visuales realizadas cerca de esta subunidad cobra gran importancia relativa, siendo representativa en la práctica totalidad de ellas. A escala absoluta, son un elemento importante en la escena.

Configuración espacial: las edificaciones se presentan como figuras destacables en un espacio con un relieve abrupto, por lo que la componente tridimensional cobra una importancia relativa.

Paisaje ecológico:

Se trata de áreas con escaso valor ecológico dada la pérdida de los componentes bióticos.



Foto 7: Vista de la subunidad de construcciones desde el interior de la misma. (urbanización Campo Golf)



Foto 8: Vista de la subunidad de construcciones desde arriba (Cala Llonga).

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

7.3.1.3 Subunidad de suelo desbrozado

Paisaje visual:

Esta subunidad engloba el conjunto de zonas sin cubierta vegetal aparente y con reciente movimiento de tierras, donde se incluyen tanto la parcela estudiada como el vertedero de RSU de Ca Na Putxa, así como las canteras y solares existentes, presentando todas ellas características visuales comunes. Estacionalmente, si el movimiento de tierras ha cesado, pueden crecer plantas vivaces en sus superficies.

Características visuales básicas:

Color: Aparecen tintes cálidos, distinguiendo tonos marrones y rojizos (cálidos). Los tonos más claros contrastan con los verdes que aparecen en la Unidad de Vegetación Forestal.

Forma: en este caso domina la bidimensionalidad sobre la horizontal de la escena, debido al importante contraste cromático y textural existente entre la superficie del suelo desbrozado y la del resto de unidades. La geometría regular y la escasa complejidad atraerán la atención del observador, siendo un elemento focalizador del paisaje visual en algunas de las visuales realizadas desde la propia subunidad.

Línea: Las líneas aparecen nítidamente al observador, con escasa complejidad que contrasta en gran medida con las subunidades vecinas.

Textura: presenta un grano fino dominante, que contrasta con el grano más grueso de las unidades vecinas. Al no presentar variaciones internas está dotada de escasa densidad visual y con gran regularidad. Existe un importante contraste textural con las unidades colindantes, que suelen presentar un grano más grueso y una distribución de los componentes visuales aleatoria.

Dimensión y escala: En las visuales realizadas dentro de esta subunidad cobra gran importancia relativa. A escala absoluta no destacan ya que su visibilidad es muy escasa para los observadores potenciales.

Configuración espacial: al igual que el resto de unidades que se describen en la escena, la configuración dominante es sobre relieve abrupto.

Paisaje ecológico:

Se trata de áreas con escaso valor ecológico dada la pérdida de los componentes bióticos.



Foto 9: Vista de la subunidad de suelo desbrozado. Vertedero de Ca Na Putxa.



Foto 10: Vista de la subunidad. Interior de la parcela estudiada.

7.3.2 Unidad de Cultivos

Esta unidad comprende la superficie de cultivo tradicional existente en la zona estudiada, tanto los de tipo arbóreo (almendro, algarrobo, olivo, cítricos y otros frutales) como las pequeña huertas de hortalizas. Suponen un importante porcentaje de la superficie estudiada y compone un mosaico con la vegetación natural que dota de identidad propia al paisaje de Ibiza.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Paisaje visual:

Características visuales básicas:

Color: dependiendo de la estación esta unidad presenta ante el observador un tinte frío o cálido. En verano el suelo está desnudo, arado en el caso de los árboles, o cubiertos por los cultivos hortícolas, presentando colores pardos o rojizos o más verdes según cada caso. En invierno este suelo en muchos casos se deja cubrir por vegetación ruderal, que le da un tono verde intenso, o se labra, presentándose entonces, junto a la pérdida de hojas de los árboles, los tintes más cálidos (amarillentos y rojizos). Así, el contraste cromático con la unidad de vegetación forestal también será variable en función de la estación y del tipo de cultivo.

Forma: La forma dominante es la tridimensional en los cultivos arbóreos, y la bidimensional en el resto. La geometría dominante en los campos de cultivo es la cuadrada o rectangular del parcelario apareciendo bastante nítidos sus límites en vistas realizadas en planta desde puntos más elevados, por lo que en esta unidad las formas regulares dominan sobre las irregulares en la escena.

Línea: Se presentan líneas con escasa definición de los límites de las parcelas entre los distintos campos de cultivo. Se caracterizan por la simpleza de su trazo y una orientación en el mismo plano que la horizontal de la escena, por lo que de nuevo destacan ante visuales realizadas en puntos próximos situados a mayor altura.



Foto 11: Vista de la unidad de cultivos. Algarrobos.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Textura: Presenta un grano medio/grueso, con poca densidad en sus componentes y distribución casi homogéneas en toda su superficie, principal característica, junto con la línea, que la diferencian de la unidad de vegetación forestal. No se presentan importantes contrastes internos, salvo en aquellas zonas donde se distribuyen distintas especies cultivadas.

Dimensión y escala: A escala absoluta la unidad ocupa un gran porcentaje del ámbito de estudio, apareciendo en muchas de las visuales realizables en campo.

Configuración espacial: Las escenas se presentan en espacios sobre un relieve abrupto.

Paisaje ecológico:

Se trata de zonas con valor natural medio, la ausencia antrópica favorece el crecimiento vegetativo, que da cobijo a muchas especies faunísticas, especialmente de avifauna. Se trata de superficies de transición entre zonas con mayor valor ecológico y las zonas más antropizadas, llegando algunas de ellas a obtener un valor más alto causados por el estado de sucesión natural avanzado, en el caso de cultivos abandonados.



Foto 12: Vista de la unidad de cultivo

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

7.3.3 Unidad de Campo de Golf

Esta unidad ocupa una buena parte del fondo del valle, formando un mosaico junto a varias urbanizaciones y zonas de cultivo y vegetación forestal. Sin embargo, presenta características visuales que la distinguen como unidad del resto.

Paisaje visual:

Características visuales básicas:

Color: el tinte dominante es frío aportado por el verde de la vegetación y el césped coligado en la superficie que comprende dicha unidad. A diferencia de la anterior unidad, el tono verde perdura todo el año.

Forma: se presenta en gran variedad de formas, destacando la componente bidimensional, con formas geométricas y límites que aparecen nítidamente ante el observador. La presencia de masas arbóreas es el único componente que aporta tridimensionalidad, siendo más pronunciada esta apreciación en las visuales realizadas en la horizontal desde la propia unidad.



Foto 13: Vista del Campo de Golf

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Línea: presenta bordes bien definidos, continuos en su trazado que contrastan en gran medida con las unidades colindantes.

Textura: Presenta un grano fino o medio, función de la vegetación de porte arbóreo con una distribución casi homogénea y poca densidad en sus componentes. Dada la variedad de formas que integran dicha unidad, en algunos casos, se aprecian importantes contrastes internos. Esta característica, al igual que las anteriores, genera un importante contraste con las unidades vecinas.

Dimensión y escala: A escala absoluta la unidad ocupa un porcentaje medio del ámbito de estudio, aunque a escala relativa cobra mayor relevancia.

Configuración espacial: Las escenas se presentan en espacios abiertos sobre el fondo del valle, enmarcados entre las elevaciones.



Foto 14: Vista aérea de la unidad de campo de golf

Paisaje ecológico:

Se trata de zonas con valor natural medio-bajo, dado que son zonas con cierta manipulación antrópica durante todo el año y que por lo general se encuentran cercadas. Debido a esto se

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

limita el paso de la fauna que se desplaza en superficie, aunque por el contrario si dan cobijo a un importante conjunto de especies, destacándose entre ellas, la avifauna.

7.3.4 Unidad de Vegetación Forestal

Esta unidad asociada a las zonas de monte marca la naturalidad y heterogeneidad en las escenas visuales realizadas en la zona de estudio. Tal y como se ha introducido anteriormente se trata de un pinar con matorrales mediterráneos.

Paisaje visual:

Características visuales básicas:

Color: Dominan los tonos fríos durante todo el año, debido a la presencia de una vegetación bien desarrollada que presenta una dominancia de tonos verdes durante todo el año. Desde un punto de vista cromático esta subunidad presenta un importante contraste con las vecinas, de cultivos y construcciones.

Forma: Ante visuales realizadas en el mismo plano de la horizontal, la componente tridimensional cobra mayor interés, debido a que los componentes que la integran se elevan en la vertical sobre la superficie.

Línea: Ante distancias cortas del observador, esta unidad presenta una profusión de líneas de escasa nitidez, definidas por contrates internos de la unidad. La elevada complejidad en el trazo, y la diversidad de orientaciones, derivan en una escasa trascendencia visual de esta característica.

Textura: Esta unidad se caracteriza por un grano medio/grueso que de nuevo contrasta con la unidades vecinas. Los elementos visuales que componen la unidad se presentan de forma densa y homogénea, sin presentar importantes contrastes internos.

Dimensión y escala: A escala absoluta la unidad ocupa un gran porcentaje del ámbito de estudio, apareciendo en muchas de las visuales realizadas en campo. Es la unidad que cobra mayor importancia.

Configuración espacial: En general ocupa las zonas más elevadas, aunque también se encuentra mezclada con las construcciones y los cultivos.



Foto 15: Vista de la unidad devegetación forestal



Foto 16: Vista con perspectiva de la unidad, enmarcando a la parcela estudiada en primer plano y al vertedero de Ca Na Putxa

Paisaje ecológico:

El valor natural de esta unidad es alto, dada la presencia de vegetación natural en la que habitan y tienen cobijo diversas especies de fauna. La integran pinares densos de pino carrasco (Pinus halepensis) y estrato arbustivo de romero con brezo (Rosmarinio – Ericion). Se trata de un bosque denso con un importante estrato arbustivo, que a veces lo hace impenetrable. Otras especies que aparecen en esta formación son: sabina negra (Juniperus phoenicea) cadac o enebro (Juniperus oxycedrus), y Retama sphaerocarpa. También hay presencia de aulaga espinosa (Calicotome spinosa).

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

7.3.5 Unidad de playas

Paisaje visual:

Características visuales básicas:

Color: Dominan los tintes cálidos en las playas arenosas (amarillo) y fríos (grises) en las pedregosas, que contrastan con la lámina de agua.

Forma: Presentan situaciones encajadas entre acantilados, formando calas de tamaño variable. Esta unidad carece intrínsecamente de la componente tridimensional, aunque el relieve circundante lo aporta de una manera importante.

Línea: Las líneas aparecen difusas, con orientaciones variables, de las que se deriva una cierta complejidad. Estas características determinan la escasa relevancia visual de esta unidad, al contrario que sus límites, los cuales se distinguen con gran nitidez dado el excesivo contraste existente con las unidades adyacentes, haciendo especial hincapié en las edificaciones de primera línea de costa.

Textura: la disposición homogénea, regular del material cuaternario (Cantos y piedras rodadas) aporta un grano fino/medio, en función de la distancia del observador. Siendo cada vez más fino a medida que nos alejamos.

Dimensión y escala: Siendo escasa la representación de esta unidad en el conjunto estudiado a escala absoluta, es cierto que la importancia, a escala relativa, cobra mayor peso al realizar visuales desde la propia unidad, dadas sus características visuales definitorias.

Configuración espacial: Aparece en las zonas más deprimidas a nivel del mar.

Paisaje ecológico:

Se trata de zonas con valor natural medio, dado que sufren cierta presión antrópica, debido al considerable aumento de construcciones que limitan dicha unidad. Se trata de superficies que en estado natural pueden contener especies vegetales y fauna adaptadas a los medios costeros,

independientemente de que los agentes erosivos puedan modelar formaciones geomorfológicas que resulten ser un atractivo paisajístico, así como el hábitat idóneo para otras especies.



Foto 17: Vista de la unidad de playas (Cala Llonga). Playa arenosa.

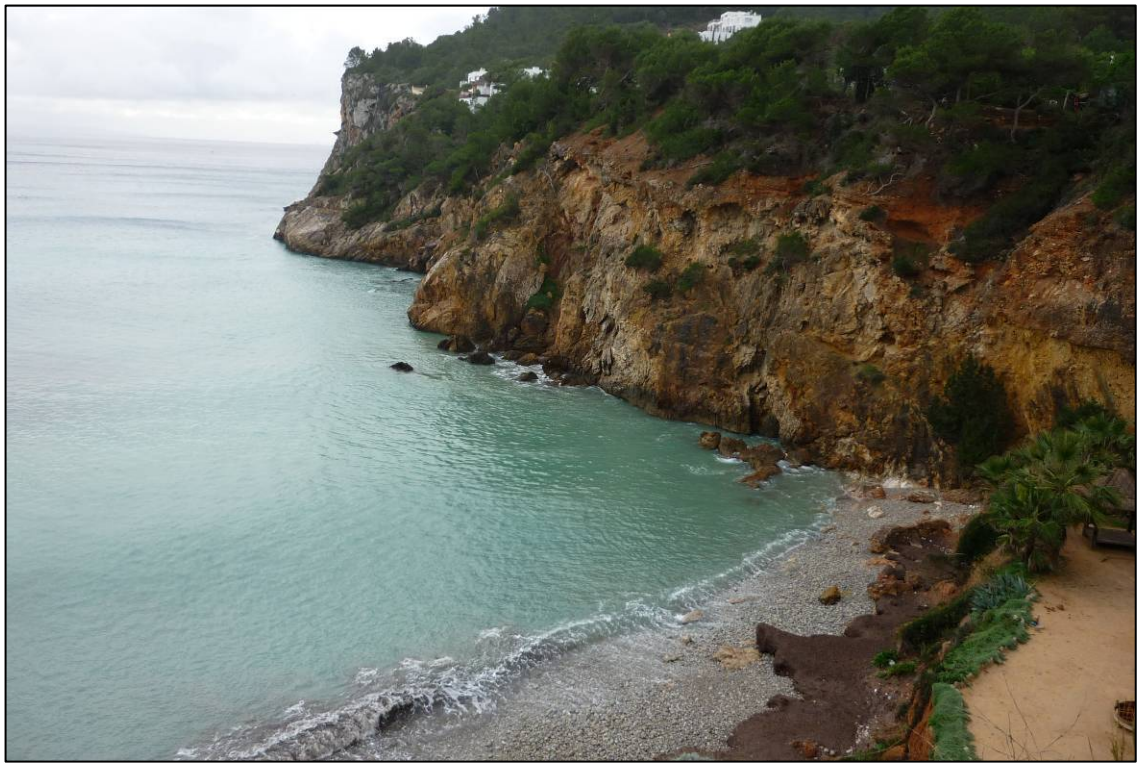


Foto 18: Vista de la unidad de playas. Playa pedregosa

7.4 Calidad Intrínseca del Paisaje

Tal como se ha visto en los apartados anteriores el paisaje de la zona estudiada se compone de un variado mosaico de elementos naturales y antrópicos, que dotan al entorno de una identidad propia. A modo de resumen, en la tabla siguiente se puede observar la valoración de la calidad paisajística de cada una de las unidades estudiadas:

Unidad de Paisaje	Valor Intrínseco
1. Suelo Antropizado	Medio-Bajo
2. Cultivos	Medio-Alto
3. Campo de Golf	Medio
4. Vegetación Forestal	Alto
5. Playas	Medio-Alto

En el caso del **suelo antropizado**, el aumento de las construcciones, tanto urbanizaciones como viviendas aisladas, en los últimos años ha supuesto una degradación del paisaje. Este impacto se ve algo atenuado por la tipología de las edificaciones, que en general son de color blanco y de baja altura, tal como corresponde a la arquitectura tradicional. A todo esto hay que sumar la proliferación de caminos que ha conllevado todo este desarrollo urbanístico. Por ello se establece el valor paisajístico de esta unidad como **medio-bajo**.

Los cultivos tradicionales dotan al paisaje mediterráneo de Ibiza de su propio carácter e identidad. Son elementos con una importante calidad paisajística y por ello se les otorga un valor medio-alto.

El campo de golf es una forma de manipulación del paisaje de carácter antrópico, aunque manteniendo valores naturales en cuanto a vegetación y relieve. Dado que no es una estructura típica del paisaje ibicenco, pero a su vez no supone una degradación paisajística agresiva, se establece un **valor medio** para esta unidad.

La **vegetación forestal** existente, que consiste en pinares y matorral mediterráneo es el exponente máximo del paisaje de la isla. Su valor es **Alto**.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Por último, la **playas** y calas suponen hitos paisajísticos importantes, con un indudable valor paisajístico. Sin embargo la presencia de construcciones anexas en la mayoría de los casos, hace que su valor se reduzca a **medio-alto**.

Globalmente, la calidad intrínseca del paisaje estudiado se podría calificar de medio-alto, ya que el paisaje típico de mosaico agrícola-forestal con pueblos blancos y calas vírgenes, original de esta zona de Ibiza, se ha visto algo degradado por la proliferación de construcciones y otras infraestructuras de origen antrópico.

Por último cabe destacar que el proyecto estudiado se ubica sobre la unidad de suelo antropizado en su mayor parte, aunque afecta al sur de la parcela a una pequeña área de vegetación forestal.

7.5 Evaluación de la Incidencia Paisajística

La Evaluación de la Incidencia Paisajística de una actuación analizará la capacidad o fragilidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico, teniendo en cuenta los siguientes aspectos de los posibles impactos paisajísticos:

a) Fuentes potenciales de impacto. Se identificarán las principales causas o fuentes potenciales de producir impactos en el paisaje.

b) Identificación de los Impactos potenciales.

c) Caracterización y magnitud de cada uno de ellos tanto en la fase de construcción como en su funcionamiento, para diferentes horizontes temporales. Se analizarán, al menos los siguientes factores:

– Escala de la actuación y la extensión física del impacto.
– Bondad o efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor del paisaje.
– Incidencia, identificando los impactos directos sobre elementos específicos del paisaje. y los indirectos que incidan sobre el patrón que define el carácter del lugar.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

– Duración, diferenciando si el impacto va a repercutir sobre el paisaje a corto, medio o largo plazo, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento o vida de la acción propuesta.
– Permanencia, o carácter reversible o irreversible del impacto sobre el pasaje.
– Individualidad, indicando el carácter singular o acumulativo con otros del impacto.

La Evaluación de la Incidencia Paisajística analizará el grado de sensibilidad que tiene el paisaje al cambio en función, al menos, de los siguientes aspectos:

a) La singularidad o escasez de los elementos del paisaje considerados a escalas local o regional.
b) La capacidad de transformación de las Unidades de Paisaje y de los Recursos Paisajísticos a acomodar cambios sin una pérdida inaceptable de su carácter o que interfiera negativamente en su valor paisajístico.
c) Objetivos de calidad paisajística de las Unidades de Paisaje del ámbito de estudio.

La valoración conllevará la clasificación de la importancia de los impactos como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad del paisaje. Estos pueden ser: **crítico o sustancial, moderado, leve o compatible, e insignificante.**

Se identificará el potencial de las medidas correctoras. Estas podrán conducir a adoptar una localización diferente, una ordenación diferente, un diseño alternativo o modificaciones del diseño para evitar, prevenir o reducir al mínimo los impactos.

En la valoración se hará la predicción de la importancia del impacto al paisaje antes y después de la aplicación de las medidas correctoras.

Acciones del proyecto

La correcta identificación de impactos exige un conocimiento y análisis de la actuación que se va a evaluar, considerando las características y actuaciones derivadas del proyecto que puedan tener una incidencia sobre el medio.

En el presente Proyecto de construcción de una planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de materia orgánica, se producen una serie de acciones que se identifican con las etapas del mismo. Así, se pueden distinguir aquéllas que se producen en la fase de construcción, y las que tienen lugar durante la fase de explotación.

Fase de Construcción (FDC)

Las acciones del proyecto que tienen lugar durante la fase de construcción susceptibles de provocar impacto son básicamente las siguientes (el orden no es el estrictamente cronológico ya que muchas labores se solapan entre sí):

1) Movimientos de tierras y regularización de la superficie hasta alcanzar las cotas que permitan la construcción de las plantas.
2) Excavaciones para cimentaciones, fosos de recepción de residuos, canalizaciones, etc.
3) Replanteo de apoyos: selección de la ubicación definitiva de los apoyos de la nave.
4) Armado de cimentaciones, encofrado, hormigonado, y desencofrado de las distintas estructuras, etc.
5) Colocación de tuberías.
6) Acometida a la red eléctrica y tendido de líneas.
7) Acometida de pluviales y red de saneamiento.
8) Acopio de materiales.
9) Levantamiento de estructuras.
10) Colocación de cerramientos y cubiertas.
11) Montaje de equipos.
12) Urbanización de la parcela.
13) Obras de albañilería, cerrajería, etc.
14) Retirada de obra.

Para una mejor comprensión del estudio, se agrupan todas estas acciones en las siguientes:

-Movimiento de tierras
-Vaciado de residuos
-Construcción de naves
-Funcionamiento de maquinaria y vehículos

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

-Actividad económica en la fase constructiva

Fase de Explotación (FDE)

Las acciones de Proyecto susceptibles de producir impactos en esta fase son:

1) Presencia de edificaciones y elementos industriales.
2) Operaciones de carga y descarga de los distintos materiales.
3) Funcionamiento de la instalación.
4) Gestión de residuos generados.
5) Control de emisiones atmosféricas.
6) Control del ruido generado.
7) Mantenimiento técnico y reparación de todas las instalaciones.
8) Producción de olores.
9) Producción de efluentes líquidos:
10) Lixiviados generados en el fondo de los fosos de recepción de residuos, zona de prensado, etc.
11) Aguas sanitarias.
12) Aguas de baldeos y limpiezas de las instalaciones.
13) Aguas pluviales.
14) Emisiones atmosféricas de los vehículos de transporte de residuos.
15) Generación de la maquinaria de transporte y explotación.
16) Funcionamiento de maquinaria y vehículos
17) Actividad económica en la fase de explotación.

Para una mejor comprensión del estudio, se agrupan todas estas acciones en las siguientes:

-Funcionamiento de la Instalación.
-Funcionamiento de maquinaria y vehículos.
-Presencia Física de la Instalación.
-Actividad Económica en la fase de explotación.

Identificación y valoración de impactos

Se hace a continuación una relación de las principales alteraciones sobre la calidad del paisaje, consideradas para el análisis de las distintas actuaciones descritas anteriormente, objeto del presente Estudio de Incidencia Paisajística.

El proyecto estudiado afecta a una superficie, en su mayoría, alterada por el antiguo vertedero, conformándose en la actualidad una superficie en parte de desbrozada y en parte ocupada por vegetación nitrófila vivaz. La situación preperacional se puede definir, por lo que respecta a su calidad paisajística, como de escaso valor visual y natural. Según se ha podido comprobar en la descripción de las Unidades de Paisaje, gran parte del área a ocupar pertenece a la Subunidad de suelo desbrozado, unidad con valor natural bajo. Sin embargo se afecta a una pequeña superficie de vegetación forestal, de valor alto.

Fase de Construcción (FDC)

La primera actuación prevista en esta fase consiste en el saneo de gran parte de la superficie estudiada, mediante la retirada de los residuos existentes. Posteriormente se procederá al movimiento de tierras necesario, y finalmente a la construcción de las distintas edificaciones previstas.

Se afecta a una pequeña extensión de pinar, siendo este impacto pequeño a nivel absoluto, dado que existen grandes extensiones de este hábitat en la zona. Sin embargo, dado su elevado valor paisajístico, esta acción se tendrá en cuenta en la valoración de la incidencia paisajística del proyecto.

Por lo que respecta a la morfología del terreno, la adecuación topográfica no supone una importante modificación del relieve, y el movimiento de tierras no es significativo. La incidencia e importancia sobre el paisaje de la zona es poco importante.

En cuanto al acondicionamiento de actuales viales de acceso a las instalaciones y construcción de viarios en el interior de las mismas (firmes y pavimentación), desde un punto de vista paisajístico, la incidencia e importancia sobre el paisaje de la zona es escaso.

La construcción de las edificaciones supondrá la intrusión de elementos artificiales en el paisaje, como grúas, andamios, etc, mientras duren las obras. Dada su temporalidad no supone un impacto relevante.

Vistos todos los condicionantes, se considera el impacto sobre la calidad del paisaje en la fase de construcción, como negativo, directo, permanente, a largo plazo, simple, contínuo, reversible y recuperable, calificándolo como **MODERADO** si se siguen estrictamente las medidas correctoras impuestas.

Fase de Explotación (FDE)

En esta fase se valora la presencia física de las instalaciones. Los edificios y el resto de infraestructuras construidas suponen la intrusión de nuevos elementos artificiales en el paisaje. Estos elementos contrastan con la vegetación forestal que los rodea, aunque la existencia del nuevo vertedero y la situación preoperacional degradada mitigan este impacto de manera importante, ya que no supone un empeoramiento evidente de la calidad del paisaje de la zona.

Se considera que no existe singularidad paisajística afectada, considerándose el impacto sobre la calidad del paisaje en la fase de explotación, como negativo, directo, permanente, a largo plazo, simple, contínuo, reversible y recuperable, calificándolo como **COMPATIBLE** o LEVE si se siguen estrictamente las medidas correctoras impuestas.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

8. Valoración de la Incidencia Visual

8.1 Análisis de Visibilidad

Tras describir y evaluar el valor intrínseco de las unidades de paisaje que integran el ámbito de estudio, a continuación se desarrolla el estudio de visibilidad de la actuación proyectada. En primer lugar conviene determinar los umbrales de visibilidad, a partir de los cuales se detectan los posibles focos de incidencia, que puedan verse influenciados visualmente por la ubicación del proyecto. Posteriormente se realizará un análisis visual general por medio de un cálculo informático, que deriva en el resultado de la cuenca visual de un conjunto de puntos ubicados en la zona de estudio, del que se deducirán qué focos son realmente impactados. A continuación se evaluará por separado la incidencia visual del proyecto para cada uno de estos focos, enriqueciendo el trabajo con las visuales realizadas en campo. Finalmente, para concluir, una vez tenidos en cuenta todos los condicionantes, se procederá a la evaluación cualitativa del impacto visual real del presente proyecto.

8.1.1 Umbrales de Visibilidad

El umbral de visibilidad definido para la actuación es el recogido por STEINITZ en 1979, dada las similitudes de las zonas estudiadas, en función de la distancia:

Zona	Distancia (m)	Peso
Próxima	0-200	1
Media	200-800	1/3
Lejana	800-2600	1/9

Tabla 1. Umbrales visuales

A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto deja de verse. Esto tiene dos consecuencias en el análisis de la visibilidad:

- La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

- Es posible fijar una distancia, en función de las características del territorio estudiado, a partir de la cual deja de ser válido el análisis de visibilidad.

Se utilizan los pesos para ponderar los objetos visibles en función de la distancia. En campo se pueden definir, dadas unas condiciones meteorológicas, color y contraste del objeto estudiado y las características del territorio, las zonas y los pesos que se les asocian para el cálculo de la visibilidad. A continuación se muestran los umbrales visuales definidos en el presente trabajo (ver Plano 3):

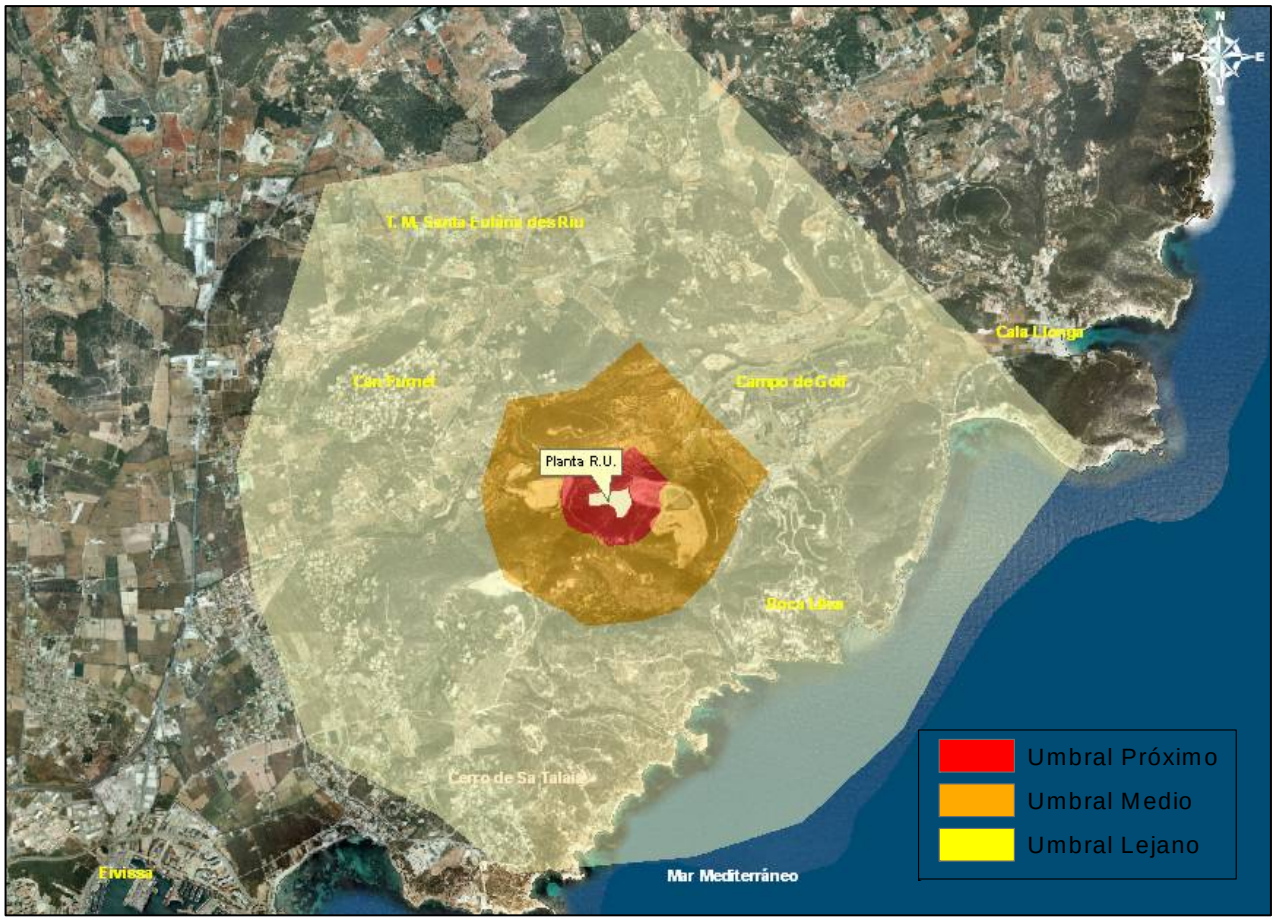


Fig. 6: Umbrales visuales de la actuación. Fuente: Elaboración propia.

En el umbral más cercano (0-200 m) tan sólo se pueden distinguir parte del vertedero de Ca Na Putxa y la Ctra. PMV-810. Entre los 200 y 800 se sitúan el resto del vertedero y la carretera, el campo de golf y parte de su urbanización, el vertedero de inertes situado al oeste y diversas viviendas diseminadas. En el umbral más lejano (800-2600 m) se observan las urbanizaciones

más importantes: Can Furnet, Roca Llisa, y parte de Cala Llonga, además del resto del campo de golf y sus urbanizaciones asociadas.

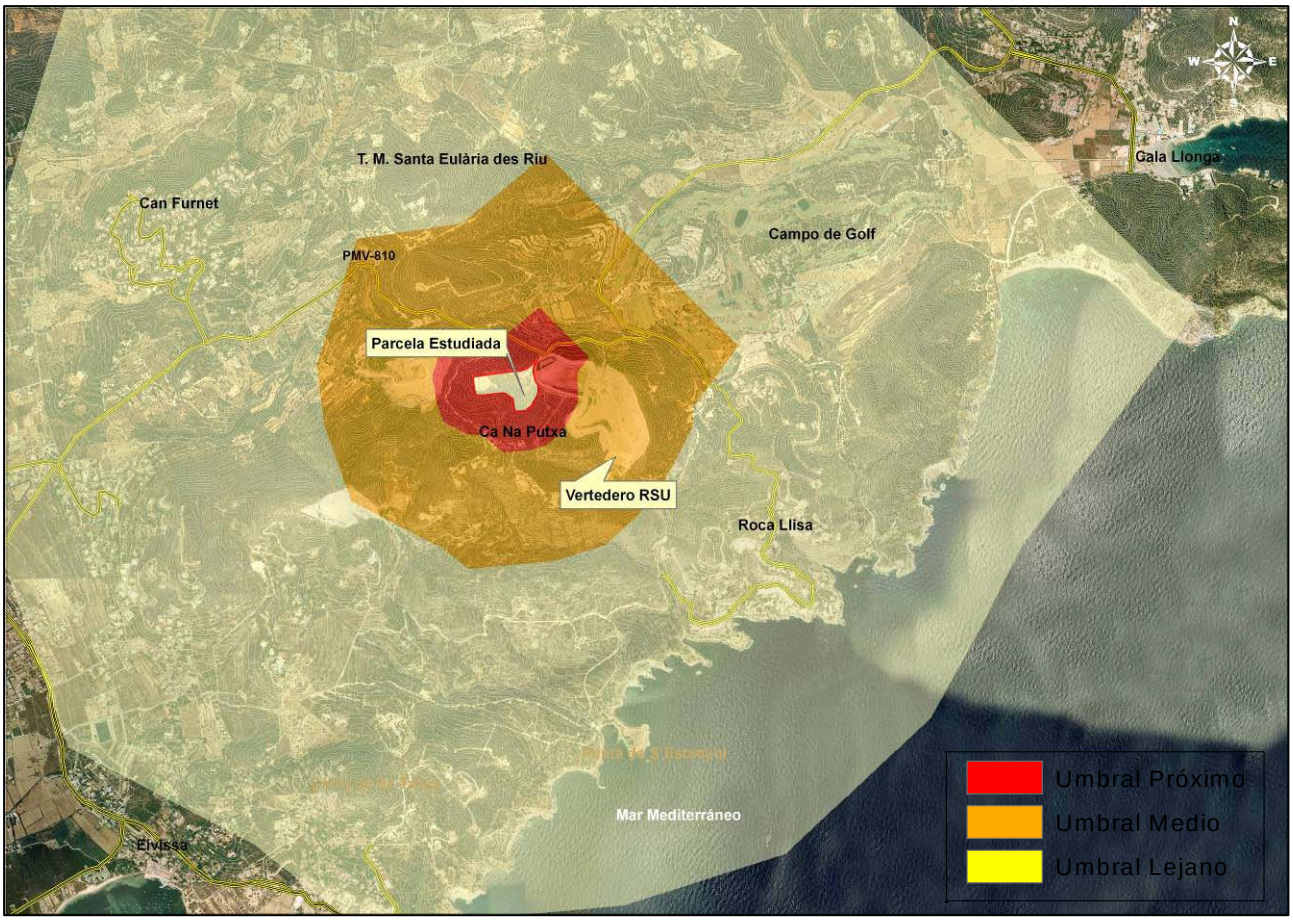


Fig. 7. Umbrales visuales de la actuación en detalle.
Fuente: Elaboración propia.

Ciertos autores como DE VEER Y BURROUGH, en sus métodos valoran que los objetos distantes más de 1200 metros no son considerados como delimitadores de espacio, porque en esa distancia es difícil percibir los detalles. En la práctica, esa distancia crítica puede variar entre 1.000 y 1.300 metros, dependiendo del color, contraste y extensión de los objetos vistos y de las condiciones meteorológicas.

Dadas las condiciones topográficas en las que se encuentra la zona de estudio y el conjunto de elevaciones que la rodean, el campo visual actual es muy reducido. Sin embargo, la situación final proyectada presenta una cuenca visual aún más reducida, ya que el proyecto se encajona en el terreno.

8.1.2 Visibilidad General desde la Actuación

Es preciso señalar que analizando las pautas de visibilidad de un territorio se puede, a veces con claridad, delimitar el conjunto de ubicaciones que sólo pueden ser observadas por ellas mismas.

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (AGUILO, 1981). Por extensión se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (un embalse, un tramo de carretera, etc), y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

El objeto de este análisis es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

El presente estudio se ha realizado mediante un Sistema de Información Geográfica, utilizando para los cálculos celdas de 5 metros de lado, detalle de resolución máxima dada la cartografía de base disponible (1:5000). El primer paso ha sido la construcción de un MDE (Modelo Digital de Elevaciones) a partir de las curvas de nivel de la zona de estudio.

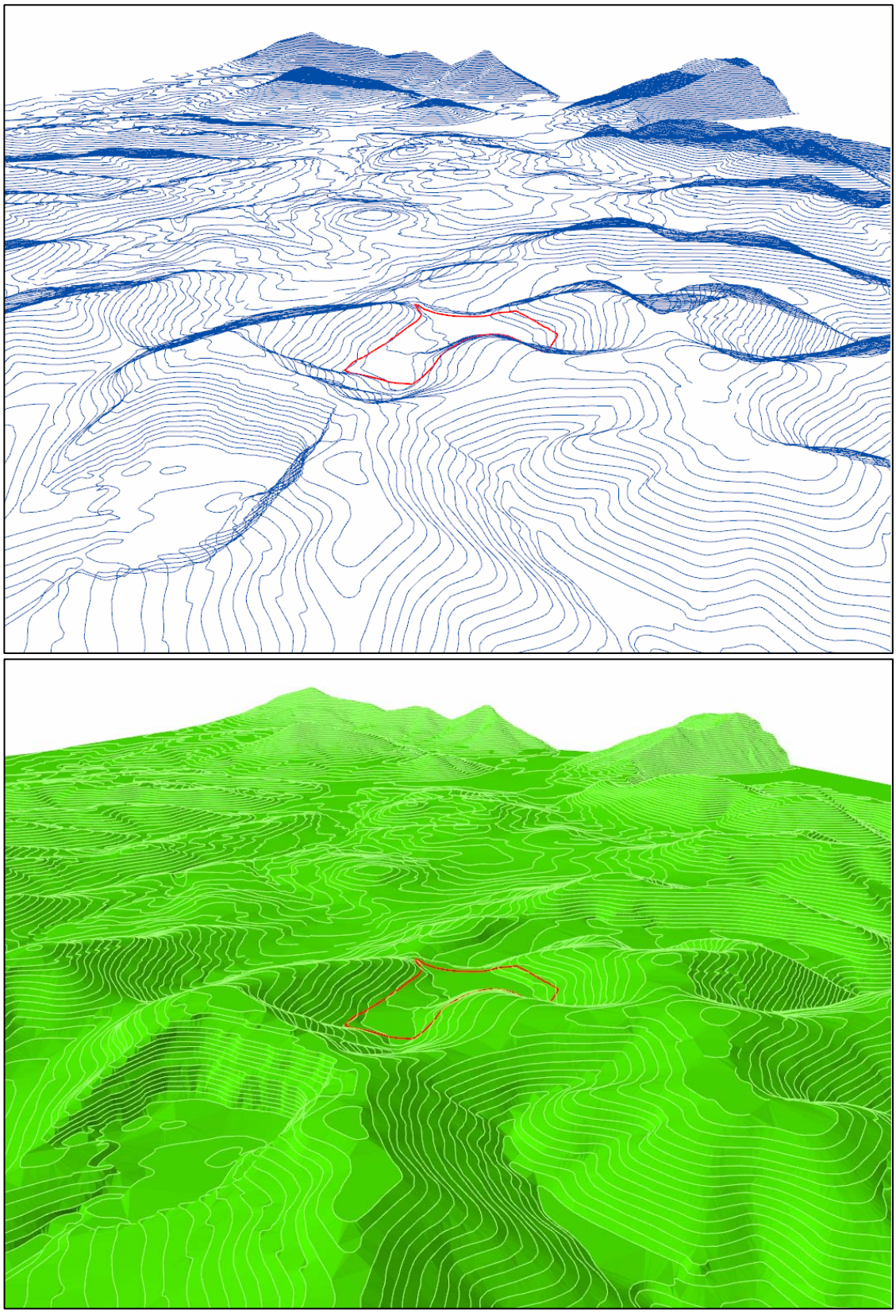


Fig. 8. Modelo Digital del Terreno. Vista Hacia el Noreste.
Fuente: Elaboración propia.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Posteriormente se ha integrado sobre dicho modelo el proyecto estudiado, efectuando un modelado volumétrico del mismo de manera aproximada. Los cálculos de visibilidad se han efectuado tomando como puntos de observación los más vulnerables visualmente, que son los tejados de los edificios. De esta manera se debe tener en cuenta que los resultados responderán al máximo de visibilidad de cualquier parte del proyecto.

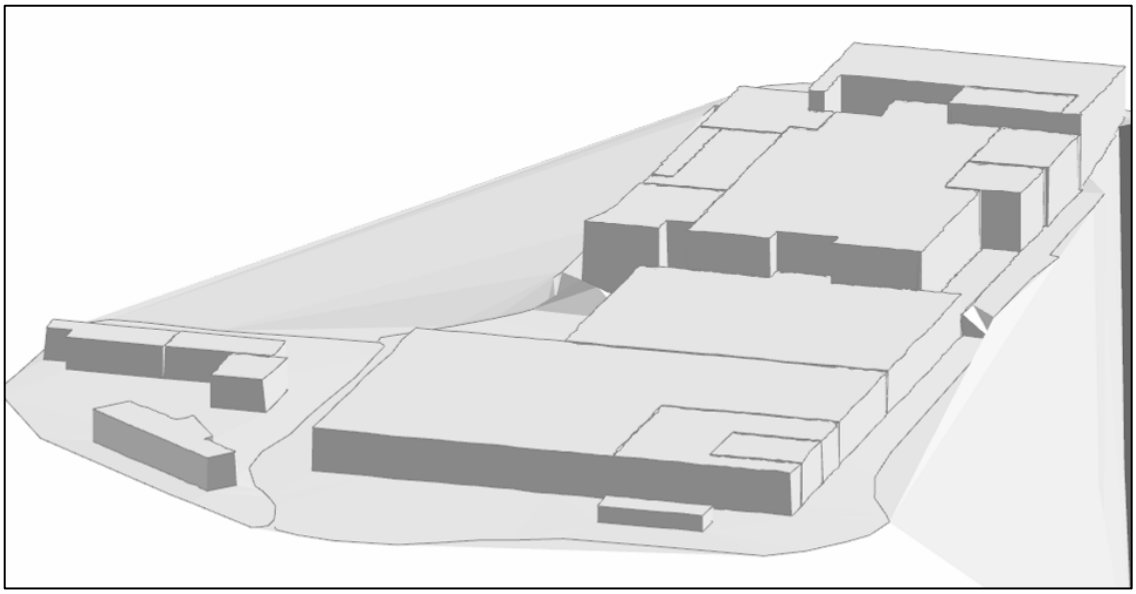


Fig. 9. Modelado volumétrico 3D del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

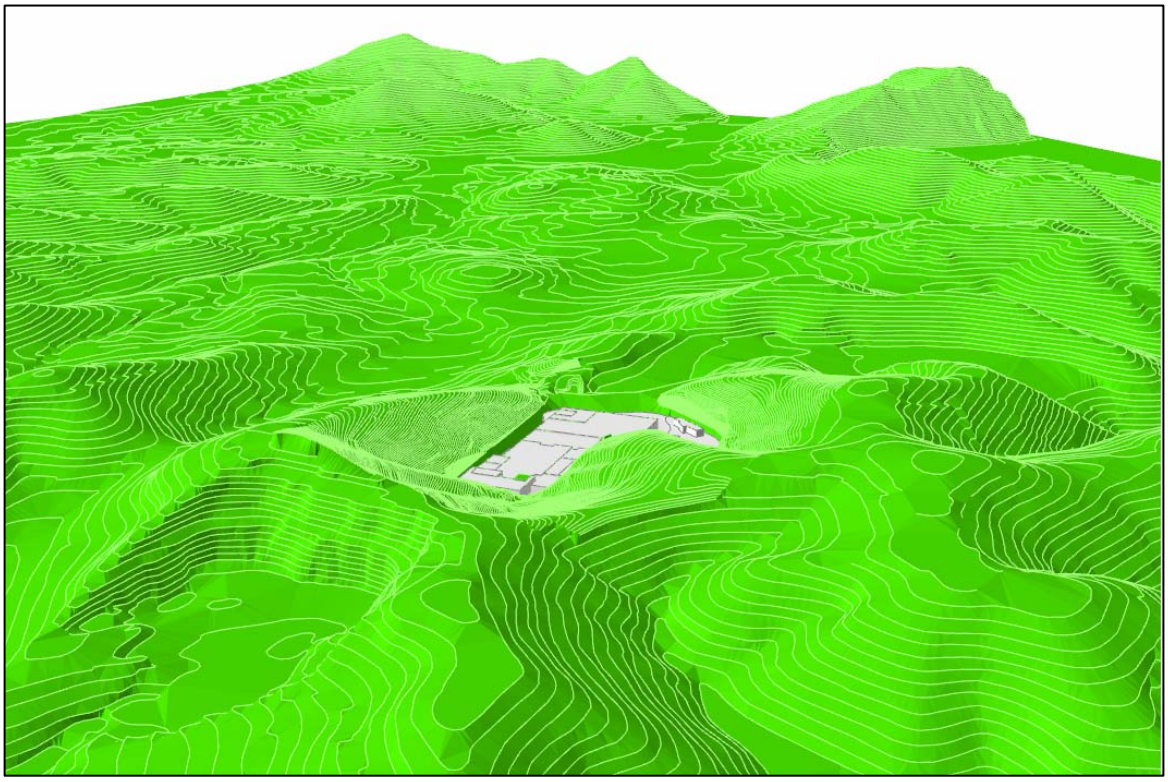


Fig. 10. Integración del proyecto en el MDE. Vista Hacia el Noreste. Fuente: Elaboración propia.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Para una mejor observación de todo lo mencionado se incluye una simulación del terreno en 3 dimensiones, incorporando la ortofoto sobre el MDE:

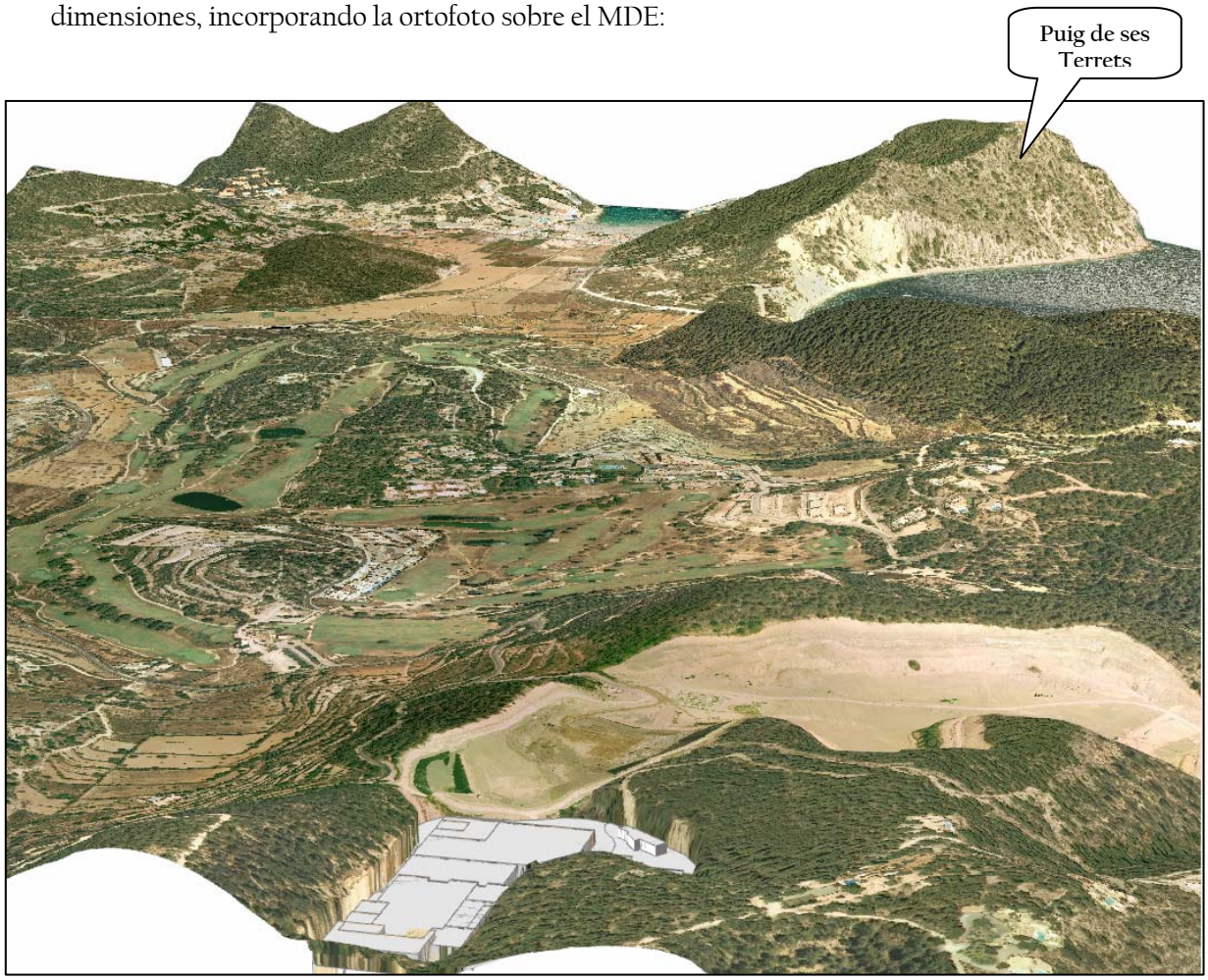


Fig. 11. Representación virtual en 3D sobre ortofoto. Vista Hacia el Noreste.
Fuente: Elaboración propia.

Las zonas determinadas como visibles serán previsiblemente zonas de incidencia visual originadas por el desarrollo de la actuación.

A continuación se muestran dos visuales realizadas desde un punto elevado situado tras la actuación y desde la propia parcela estudiada, donde se puede comprobar la cuenca visual de la situación proyectada. Se ha tomado como referencia el punto más visible, el Puig de ses Terrets. (**a** Desde arriba **b** Desde la parcela (Ver posición de las visuales en la figura 13).

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com


a
Puig de ses Terrets


b
Puig de ses Terrets

A continuación se muestra grafiado el resultado del cálculo visual realizado (ver Plano 4 para más detalle). Como se puede comprobar, la cuenca visual es muy reducida, tal como se observaba en las visuales anteriores, debido al encajonamiento en el terreno del proyecto. Tan solo se observarían según los cálculos la parte más alta del Puig de ses Terrets y parte de la ladera donde se sitúa la urbanización de Cala Llonga, así como parte de la carretera PMV-810 y algunas viviendas diseminadas situadas en su cercanía. Todas estas zonas se sitúan a gran distancia del proyecto, en dirección norte y noreste, en el umbral lejano de visión o fuera de él.

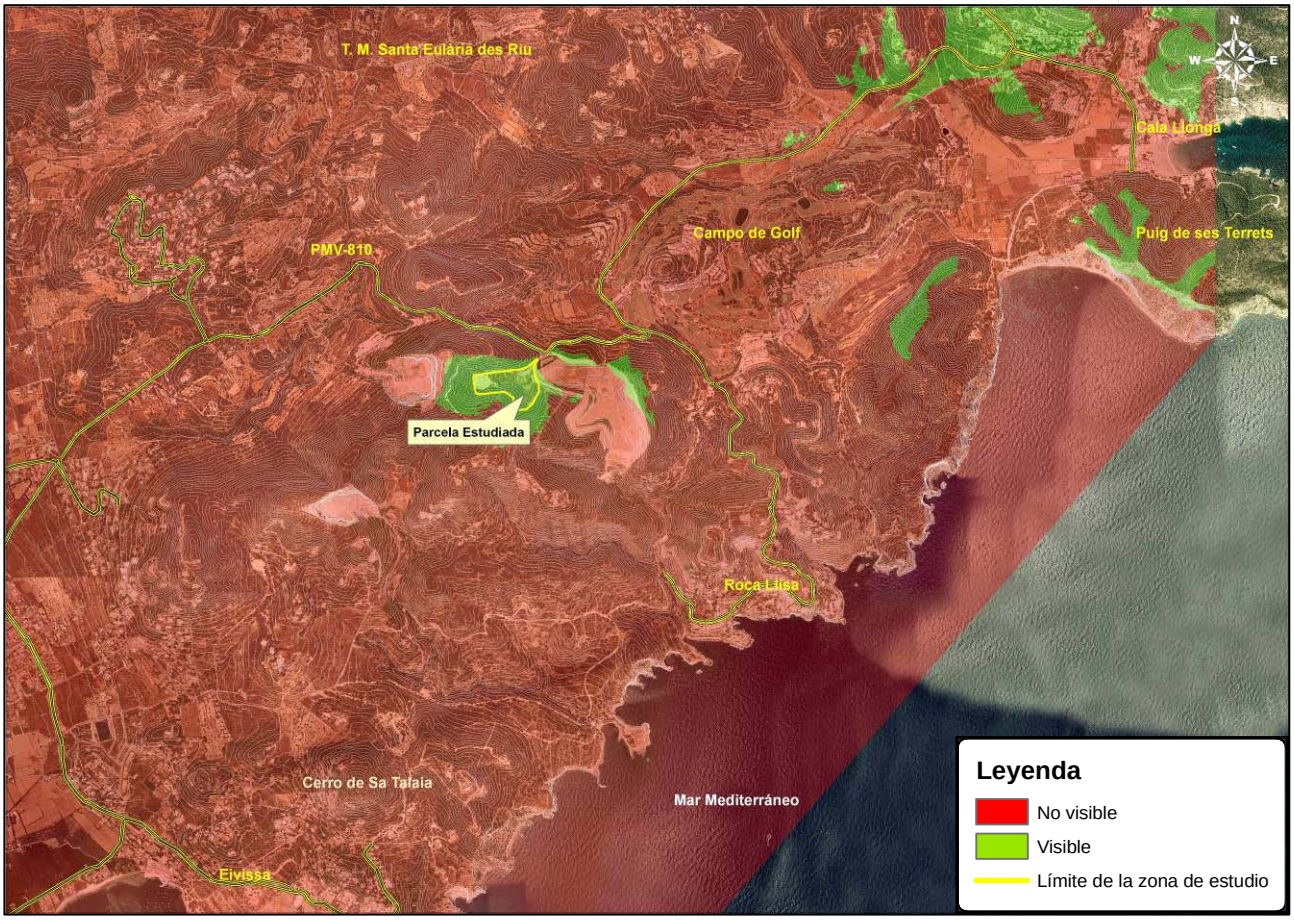


Fig 12. Cálculo general de visibilidad desde la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se puede observar en detalle los cálculos visuales en las cercanías del área de estudio. Se observa la escasa visibilidad existente:

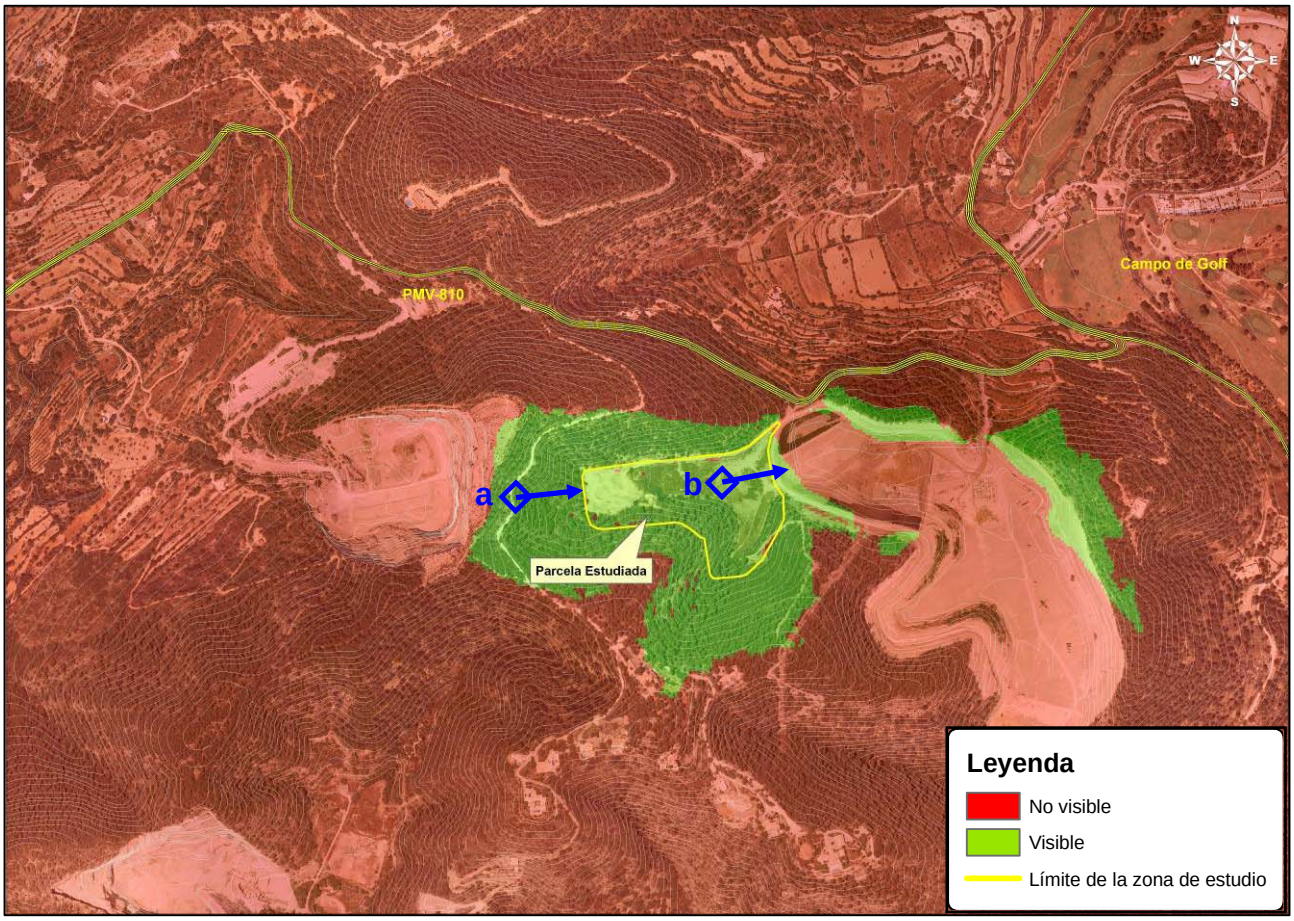


Fig 13. Cálculo visibilidad en las proximidades del la zona de estudio. En azul ubicación y orientación de las visuales realizadas. Fuente: Elaboración propia.

8.1.3 Determinación de Focos Visuales

Una vez calculada la visibilidad del proyecto, se analizan las zonas visibles con el fin de determinar qué focos, fijos o móviles, permitirán a la población acceder visualmente al proyecto. En la siguiente figura se observa en detalle la zona visible del proyecto.

Existe un foco móvil, la carretera PMV-810 que resulta visible en las cercanías del cruce hacia Cala Llonga. Así mismo, se han considerado 2 focos fijos: El foco fijo 1 corresponde a la parte de la urbanización de Cala Llonga situada en la ladera sobre el cruce mencionado, y se usará como representativo del resto de las construcciones cercanas a priori visibles. El foco fijo 2 corresponde a varias viviendas diseminadas situadas en una ladera próximas a la carretera.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

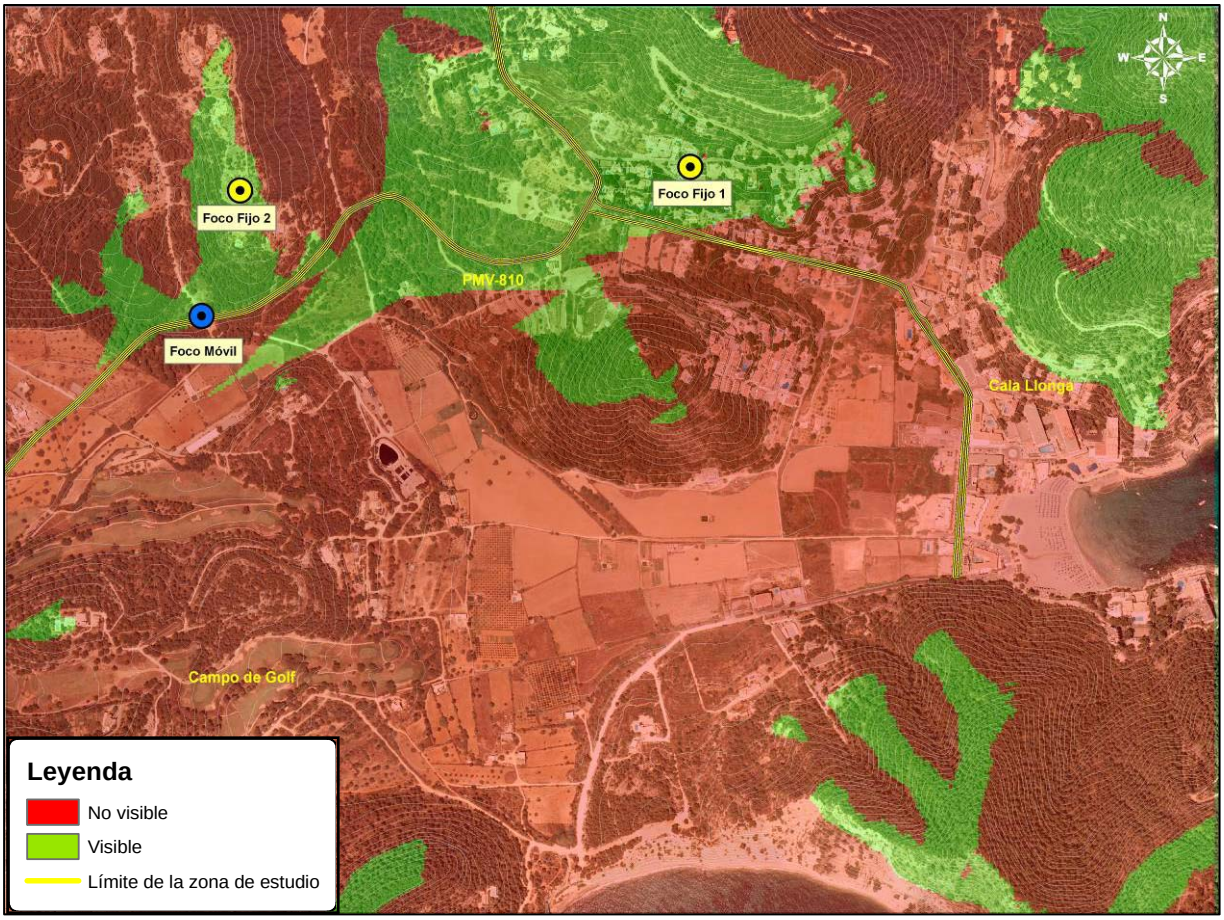


Fig 14. Detalle de la zona visible (en verde) desde la parcela estudiada. Localización de Focos Visuales.
Fuente: Elaboración propia.

El resto de zonas visibles no se han considerado ya que no representan una accesibilidad clara a los potenciales observadores, debido a que son áreas forestales.

Así pues se han seleccionado 3 focos de los que se calculará en los apartados siguientes su visibilidad de manera individualizada, con el fin de conocer la incidencia visual de la actuación sobre cada uno de ellos:

-Foco 1 (fijo): Cala Llonga

-Foco 2 (fijo): Diseminado

-Foco 3 (móvil): Ctra. PMV-810

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

8.1.4 Visibilidad desde Foco 1: Cala Llonga

Cala Llonga es una urbanización anexa a la playa del mismo nombre, y pertenece al municipio de Santa Eulària des Riu. La conforman distintos bloques de viviendas, dúplex y chalets unifamiliares de escasas alturas. En concreto la zona detectada como visible en el cálculo general, y a la que se presenta asociada el foco 1, corresponde a construcciones tipo chalet de 2 plantas de altura. Aunque se localiza a una distancia de más de 3 km del proyecto estudiado, fuera incluso del umbral lejano de visión, se ha decidido evaluar su incidencia visual debido a que es el único núcleo urbano relevante visible desde la actuación.

Se ha realizado una visual en campo para comprobar la visibilidad real desde esta localización:



Foto 19. Visual desde el foco 1 dirigida hacia la zona de actuación (señalada en amarillo)

Se observa como las elevaciones donde se sitúa el proyecto se observan de manera muy difusa producto de la distancia. Además la ladera de la montaña oculta casi por completo la parcela estudiada.

Por otro lado, tanto la disposición de las casas con vistas en general hacia el mar, como la vegetación existente, dificultan sobremanera la observación en la dirección del proyecto.

A continuación se incluye el cálculo visual desde este foco, que servirá para corroborar las observaciones realizadas en campo. (ver Plano 5)

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

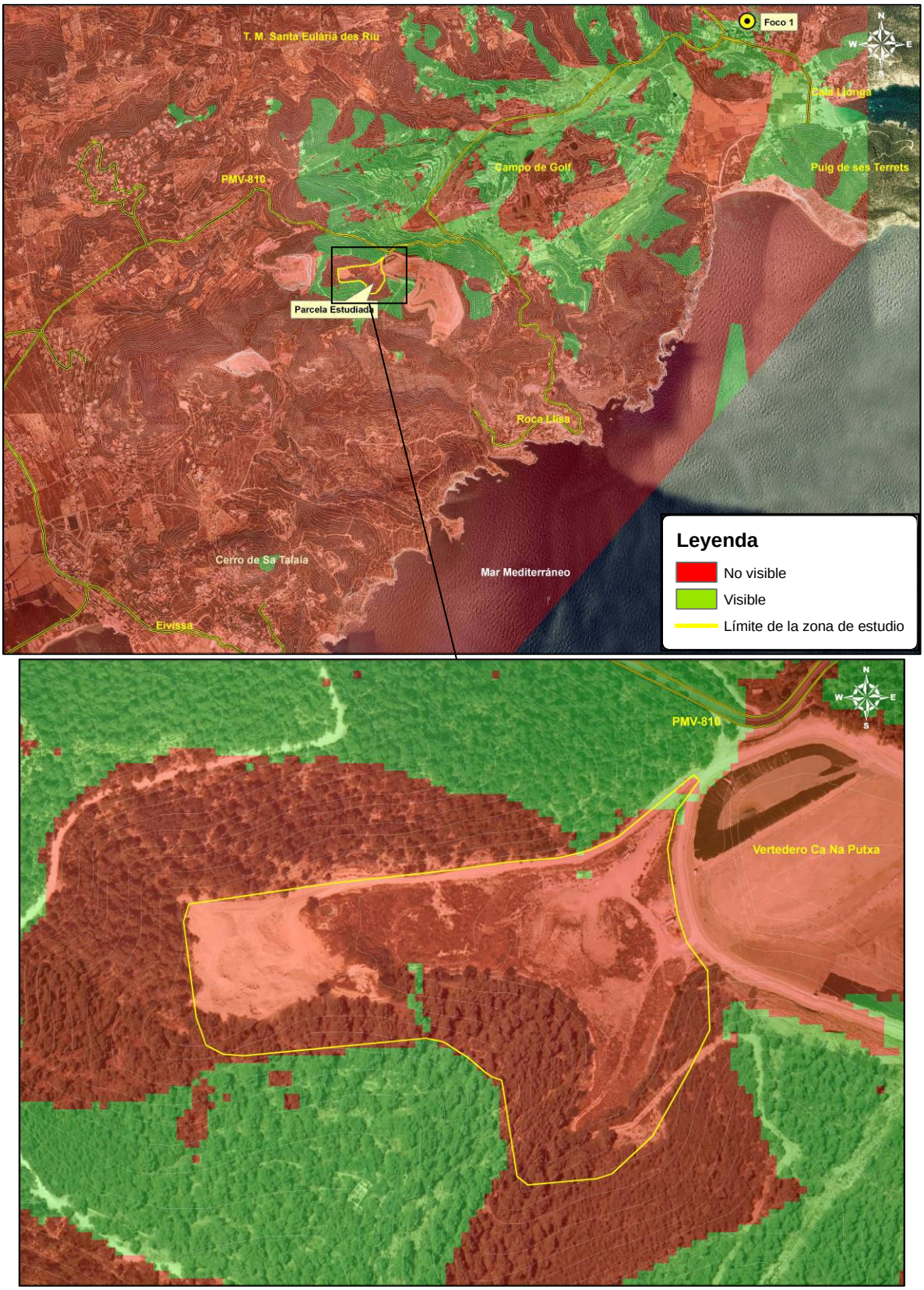


Fig 15. Visibilidad de la actuación desde el foco 1. Fuente: Elaboración propia.

Se comprueba como, aunque son visibles pequeñas superficies de la parcela, dada la distancia, se puede concluir que la visibilidad desde el foco 1 es prácticamente nula.

8.1.5 Visibilidad desde Foco 2: Diseminado

En las laderas de los montes situados al oeste de la Ctra. PMV-810 en dirección a Cala Llonga existen diversas construcciones diseminadas. Estas viviendas se sitúan anexas al bosque de pinos y algunas de ellas poseen jardines o pequeños huertos. En el área detectada como visible se sitúan varios de estos chalets. La distancia a la que están situados del proyecto es de unos 2.700 m, en el extremo más lejano del umbral de visión.

Se ha realizado una visual en campo para comprobar la visibilidad real desde esta localización:



Foto 20. Visual desde el foco 2 dirigida hacia la zona de actuación (señalada en amarillo)

Se observa como las laderas y la vegetación situadas en la dirección de la visual difilcultan la visión, aunque se puede llegar a distinguir un borde del vertedero aunque no la parcela estudiada. Además todo esto se observa de manera muy difusa producto de la distancia existente.

A continuación se incluye el cálculo visual desde este foco, que servirá para corroborar las observaciones realizadas en campo. (ver Plano 6)

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com



Fig 16. Visibilidad de la actuación desde el foco 2. Fuente: Elaboración propia.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Se comprueba como efectivamente es visible un borde del vertedero y una pequeña parte del camino de acceso a la parcela. La visibilidad del proyecto resulta prácticamente inapreciable.

Mediante una visual en sentido contrario, efectuada desde el camino de acceso mencionado, se pueden observar las viviendas que componen el foco 2:



Foto 21. Visual desde el camino de acceso a la parcela estudiada hacia el foco 2 (señalado en amarillo)

8.1.6 Visibilidad desde Foco 3: PMV-810

La PMV-810 es una carretera que discurre desde la población de Nuestra Señora de Jesús hasta Santa Eulalia del Río. El tramo visible se extiende a ambos lados del cruce con Cala Llonga, y tiene en torno a los 1000 m de longitud. La distancia a la que está situado del proyecto este tramo oscila entre los 2.300 y 3.300 m, en el extremo más lejano del umbral de visión.

Por otro lado, cabe reseñar que buena parte del trazado de este tramo de carretera discurre bajo el bosque de pinos, lo que limita bastante la visibilidad:

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com



Foto 22. Aspecto del tramo de carretera que compone el foco 3 con el bosque de pinos en sus márgenes

Se ha tenido que buscar el lugar idóneo, fuera del bosque, para realizar una visual en campo en dirección al proyecto, para comprobar la visibilidad real desde esta localización:



Foto 23. Visual desde el foco 2 dirigida hacia la zona de actuación (señalada en amarillo)

Se observa como la vegetación situada en la dirección de la visual dificulta la visión. Las elevaciones donde se sitúa el proyecto, vistas desde un ángulo bajo, ocultan por completo la parcela. Además todo esto se observa de manera muy difusa producto de la distancia existente.

A continuación se incluye el cálculo visual desde este foco, que servirá para corroborar las observaciones realizadas en campo. (ver Plano 7)

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com



Fig 17. Visibilidad de la actuación desde el foco 3. Fuente: Elaboración propia.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Al igual que en el foco anterior, se comprueba como efectivamente es visible un borde del vertedero y una pequeña parte del camino de acceso a la parcela. La visibilidad del proyecto resulta prácticamente inapreciable.

8.2 Evaluación de la Incidencia Visual

Por lo que respecta a la Evaluación de la Incidencia Visual, se valorará específicamente el posible Impacto Visual de la actuación en el paisaje en función de la visibilidad de la actuación estudiada. Así mismo, se identificarán los impactos visuales en función, al menos, de los siguientes factores:

a) La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
b) El bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de valor alto o muy alto.
c) La mejora de la calidad visual.
d) Los reflejos de la luz solar o luz artificial.

La Evaluación de la Incidencia Visual contemplará los siguientes puntos:

a) El análisis de las vistas desde los principales puntos de observación y la valoración de la variación en la calidad de las vistas debida a la nueva actuación.
b) La clasificación de la importancia de los impactos visuales como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores. Estos pueden ser: crítico o sustancial, moderado, compatible o leve e insignificante.
c) La identificación del potencial de las medidas correctoras. Estas pueden conducir a adoptar una ordenación diferente, un diseño alternativo o modificaciones del diseño para prevenir y/o reducir al mínimo los impactos.
d) La predicción de la importancia del impacto al paisaje antes y después de la aplicación de las medidas correctoras.

Se tendrá en cuenta en la evaluación visual de la actuación, los resultados obtenidos del análisis de visibilidad del proyecto y los principales afectados.

Las acciones del proyecto se han listado en el apartado anterior. A continuación se describen y valoran los impactos para cada fase:

Fase de Construcción (FDC)

Durante esta fase se van a realizar los movimientos de tierra, retirada de residuos y construcción de infraestructuras. Todas estas acciones tendrán una visibilidad muy limitada, salvo la instalación de grúas de gran altura. Sin embargo serán actuaciones limitadas en el tiempo. Con estos condicionantes, se considera el impacto sobre la calidad visual del entorno como NO SIGNIFICATIVO o insignificante.

Fase de Explotación (FDE)

En esta fase se valora la presencia física de las instalaciones. Los edificios y el resto de infraestructuras construidas van a tener una visibilidad muy baja para los potenciales observadores. Se considera la incidencia visual del proyecto, como un impacto negativo, directo, permanente, a largo plazo, simple, contínuo, reversible y recuperable, calificándolo como **COMPATIBLE** o LEVE si se siguen estrictamente las medidas correctoras impuestas.

A continuación se muestran varias figuras de la zona de actuación, mostrando la situación previa y la esperada tras la ejecución y desarrollo del proyecto de vertedero. De esta forma se puede valorar la incidencia visual de la actuación. Según se plantea en la situación proyectada, los taludes resultantes, que rodean la parcela, serán revegetados, lo que ayudará a disminuir la transcendencia visual de las instalaciones así como también el riesgo de erosión y desprendimiento. También hay que mencionar que se cuidarán aspectos tales como el color y forma de los edificios (ver medidas correctoras).

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

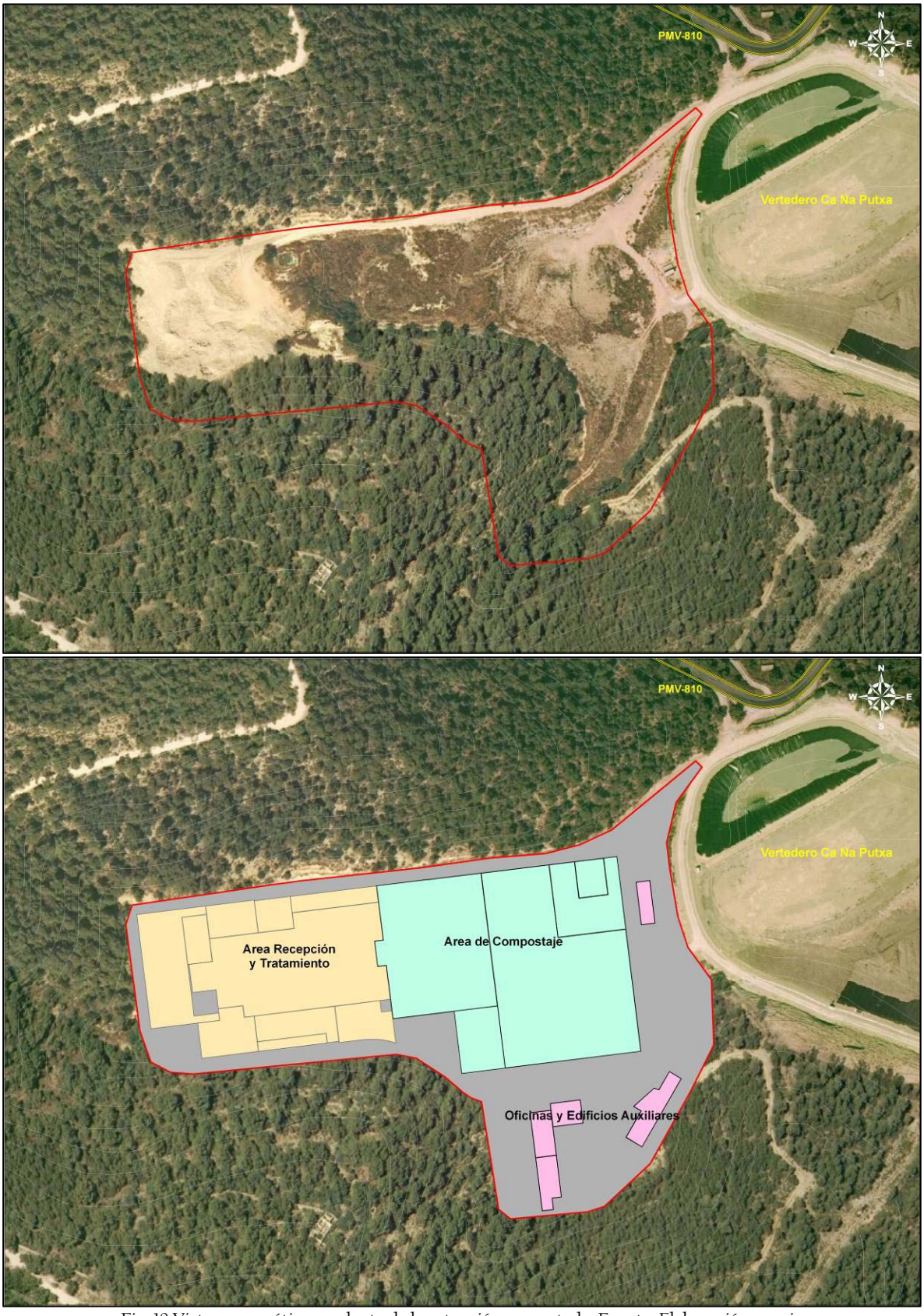


Fig. 18.Vista esquemática en planta de la actuación proyectada. Fuente: Elaboración propia

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com



Fig. 19 Modelo 3D pre y post operacional de la actuación proyectada. Fuente: Elaboración propia

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

9. Resultados y conclusiones de la Evaluación de la Incidencia Paisajística y Visual

Los impactos analizados en la valoración de la incidencia paisajística y visual revierten en un cierto empeoramiento de la calidad paisajística del entorno respecto a la situación previa, pero con una incidencia visual muy reducida. La ocupación del terreno por los nuevos edificios e infraestructuras, supone la intrusión de una nota antrópica en un entorno natural que ya estaba degradado en su mayor parte, existiendo además una gran infraestructura anexa como es el nuevo vertedero. Visualmente se modifica la textura de la parcela, el color dominante, la regularidad, línea y forma. Se crea un importante contraste interno en la parcela, así como con las zonas colindantes. El contraste es muy importante en el caso del color, forma y textura, así como en el material. Se produce una pérdida de calidad visual que alterará la percepción de los observadores potenciales, que en todo caso serán muy reducidos. Entre las medidas de integración orientadas a disminuir la afección sobre el paisaje barajadas, cabe destacar la instalación de una pantalla visual vegetal en el margen exterior, la revegetación de taludes, y el uso de colores adecuados en fachadas y tejados de edificios. Estas medidas compensan y reducen el grado de incidencia visual durante la fase de explotación de la actividad. Con estas medidas correctoras, que se detallarán en el siguiente apartado, se conseguirá una buena integración de la actuación prevista en el paisaje circundante. Se valora el impacto global del proyecto sobre el paisaje como Negativo, pero **COMPATIBLE**.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

10. Medidas Correctoras y Programa de Implementación

Las medidas correctoras pueden tener carácter preventivo (evitan el impacto sobre el paisaje modificando alguno de los elementos o procesos del proyecto), corrector (orientado a la eliminación, reducción o modificación de los efectos adversos), o compensatorio (cuando los impactos son inevitables y no admiten corrección pero sí una compensación mediante otros efectos sobre el paisaje de signo positivo).

Independientemente de la tipología y carácter de la medida propuesta, debe asumirse la responsabilidad de aplicación de las mismas por parte de la Dirección de Obra, siendo aconsejable si éste lo considera necesario, contar con la colaboración de un adjunto con competencia en la materia.

El objetivo de las medidas que se presentan a continuación es evitar, disminuir, modificar o compensar los efectos nocivos del proyecto sobre el paisaje.

10.1 Medidas Correctoras

En la descripción de cada una de estas medidas se han seguido los siguientes puntos: breve explicación del fundamento de la medida, el objetivo de la misma, la descripción y aplicabilidad.

Revegetación de Taludes y Adecuación de zonas verdes.

Introducción

El proyecto incluye la creación de zonas verdes y la revegetación de taludes con las que se pretende disminuir la incidencia y fragilidad visual de la actuación. Para ello, dichos espacios, se han diseñado de tal forma que rodean a la parcela en todo su perímetro (ver figura 11), y deberán ser adecuados para la plantación y posterior evolución de especies de interés y autóctonas de la zona.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Para llevar a cabo esta medida es necesario conocer la vegetación potencial y la existente con el fin de escoger especies autóctonas y adaptadas a las condiciones ambientales de la zona.

Se espera mermar el grado de incidencia visual y mejorar el paisaje ecológico presente, así como aumentar la calidad visual de la zona de actuación.

Objetivo

Mermar en la medida de lo posible el impacto visual y paisajístico que la instalación genera durante la fase de explotación, así como establecer una zona de transición o amortiguación con las unidades de paisaje anexas.

Descripción

Tanto en los taludes como en las zonas verdes se acondicionará el suelo mediante aporte de tierra vegetal con un espesor de 30 cm aproximadamente para permitir el enraizamiento de las especies vegetales. A continuación se efectuarán unos hoyos de 0,3x0,3x0,3, se verterá dentro tierra vegetal y se plantarán las especies escogidas para tal fin.

Las especies que se seleccionen deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Integración en el paisaje circundante.
- Adaptación a las condiciones geológicas y climáticas de la zona.
- Vigor vegetativo y poder enraizante.
- Disponibilidad de obtención en viveros de la zona.
- Adaptación a los objetivos funcionales y estéticos.

En este caso las especies elegidas son:

- Pino (*Pinus halepensis*)
- Algarrobo (Ceratonia siliqua)
- Lentisco (Pistacia lentiscus)
- Ciprés de Cartagena (Tetraclinis articulata)
- Espino negro (Rhamnus oleoides)

- Acebuche (Olea europaea var. sylvestris)
- Sideritis lasiantha
- Hiniesta (Genista spartioides)
- Avena silvestre (Avenula murcica)

La plantación de las especies elegidas para la restauración, debe realizarse de manera aleatoria tratando de conseguir una distribución natural de la misma.

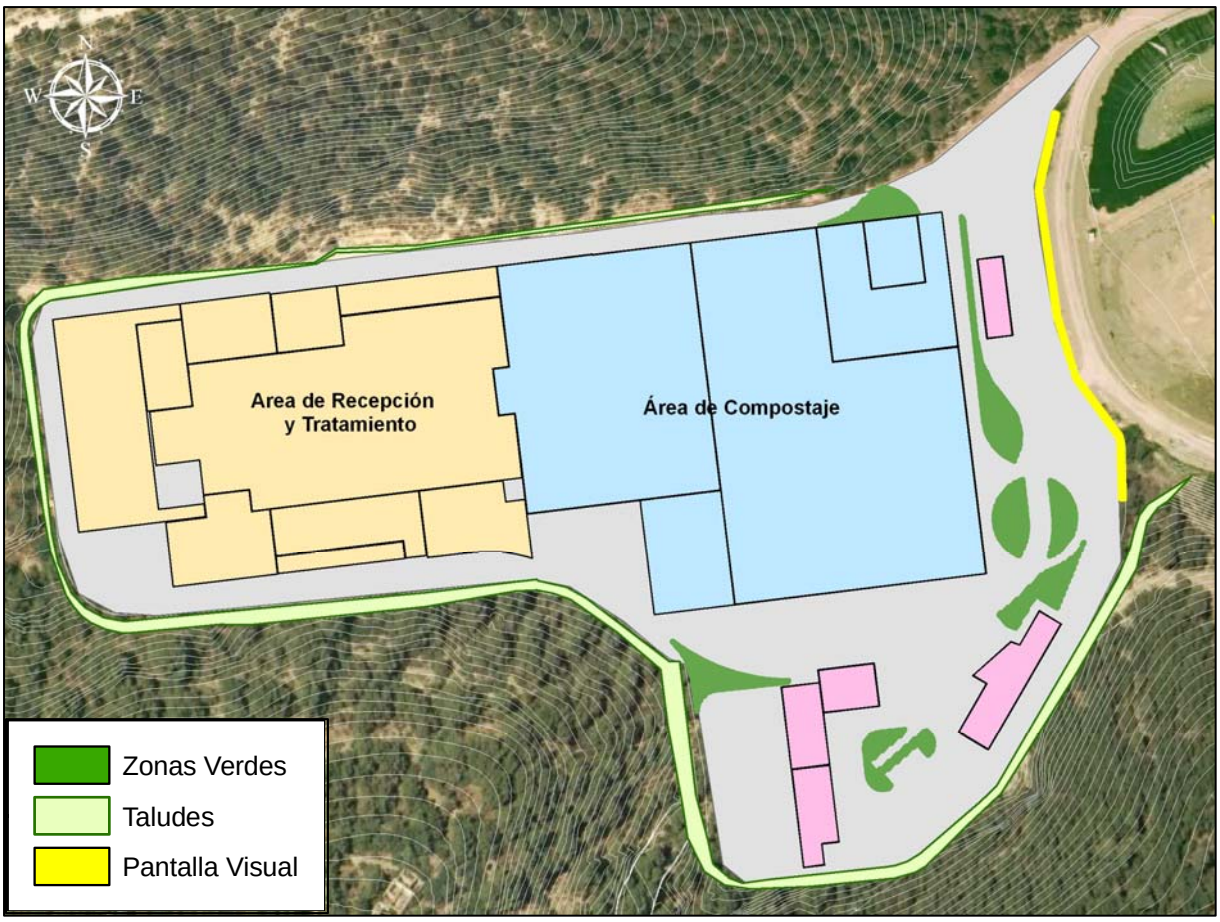


Fig. 20. Distribución de zonas verdes y taludes a revegetar, y pantalla visual.

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Pantalla visual vegetal en el margen exterior de la parcela.

Introducción

Se incluye la creación de una pantalla vegetal en el frente de la parcela para dar continuidad a la revegetación efectuada en los taludes. Además se pretende disminuir la incidencia y fragilidad visual de la actuación a los potenciales observadores.

De igual modo que en la medida anterior para llevar a cabo esta medida es necesario conocer la vegetación potencial y la existente con el fin de escoger especies autóctonas y adapatadas a las condiciones ambientales de la zona.

Se espera mermar el grado de incidencia visual y mejorar el paisaje ecológico presente.

Objetivo

Establecer una pantalla visual vegetal que reduzca y/o mitigue el impacto visual originado por la presencia de las propias instalaciones, y dar continuidad a la revegetación del perímetro de la parcela.

Descripción

Se adecuará el margen exterior de la parcela (ver figura anterior) de manera lineal, en el cual se acondicionará el suelo mediante aporte de tierra vegetal con un espesor de 60 cm aproximadamente para permitir el enraizamiento de las especies vegetales. A continuación se efectuarán unos hoyos de 0,6x0,6x0,6 para pies arbóreos. Se verterá dentro tierra vegetal y se plantarán las especies escogidas para tal fin.

Las especies que se seleccionen deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Integración en el paisaje circundante.
- Adaptación a las condiciones geológicas y climáticas de la zona.
- Vigor vegetativo y poder enraizante.
- Disponibilidad de obtención en viveros de la zona.
- Adaptación a los objetivos funcionales y estéticos.

- Rápido crecimiento y densidad vegetal.

En este caso las especies arbóreas deben tener desde su plantación un porte considerable, así como alcanzar en poco tiempo una gran densidad vegetal. Las especies que se proponen para desarrollar dicha medida de integración son el algarrobo (*Ceratonia siliqua L.*) y el pino (*Pinus halepensis*). Ambas especies están adaptadas a las regiones mediterráneas cálidas de suelos calcáreos, no muy alejadas del mar.

La plantación de las especies elegidas para la pantalla visual, debe realizarse de manera que se consiga, al menos, la densidad de pies de planta que impida la visualización en la medida de lo posible de la zona de actuación.

Texturas, líneas y colores de las fachadas exteriores y tejados de los edificios

Introducción

Con la adopción de una única tipología de fachadas, con texturas, líneas y cromas similares entre sí, y con colores ocres, parecidos a la piedra caliza, se consigue minimizar el contraste interno de la zona de actuación y con el entorno, permitiendo que la naturalidad del paisaje sea mayor que la existente ante una ocupación total, de lo contrario supondrá un mayor impacto paisajístico y supondrán un foco de atención mayor al observador.

Objetivo

El objetivo es conseguir el mínimo contraste cromático y textural que se deriva en un menor impacto visual, adoptando una única tipología de fachada con características visuales básicas similares.

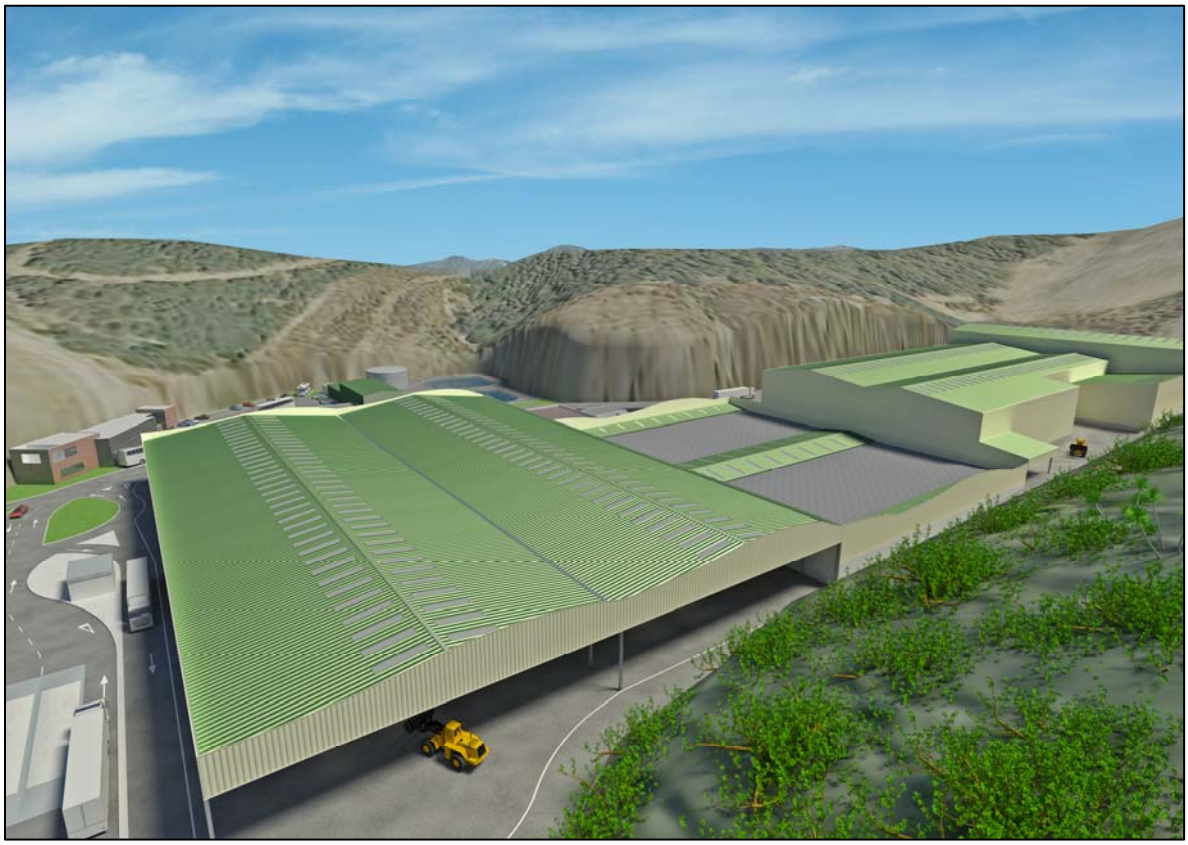


Fig. 21: Representación virtual del aspecto final de las edificaciones del proyecto.
Fuente: Grupotec.

Descripción

Los colores de las fachadas serán ocres, similares a las tonalidades de la piedra caliza del entorno. En el caso de los tejados se adoptarán colores verdes para asimilarlos con la vegetación natural que rodea la parcela. Las características técnicas se podrán contemplar en la descripción del proyecto.

10.2 Programa de Implementación

El Programa de implementación establece el sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Incidencia Paisajística. Se integrará en el Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto. Se debe asumir su cumplimiento por parte de la dirección de obra, pudiendo recaer la responsabilidad un técnico competente o en la propia Dirección Facultativa de la obra según se considere oportuno.

Con el fin de garantizar la observancia del Programa de implementación se deberá responsabilizar de la llevada a la práctica de dicho Programa y de sus costes al promotor de la actuación.

A continuación se expone el análisis de las medidas correctoras propuestas en el apartado correspondiente del presente Estudio de Incidencia Paisajística, con los preceptos correspondientes sobre los objetivos de control, el análisis de los datos necesarios, el análisis de la viabilidad del programa y la necesidad de elaboración informes periódicos.

Los objetivos de control y seguimiento según la medida de integración son los siguientes:

Revegetación de Taludes y Adecuación de zonas verdes.

Objetivo de control: La utilización de plantas indicadas, en la distribución y densidad propuestas.

Seguimiento de la medida y obtención, muestreo y comprobación de datos: La dirección de la obra debe comprobar la correcta instalación de los plantones. Previamente se debe confirmar que las especies utilizadas no poseen carácter intrusivo o colonizador, y que presentan la calidad necesaria para asegurar su viabilidad. Ante cualquier duda al respecto se realizarán las consultas necesarias a la administración competente.

Análisis de la viabilidad del programa: Las especies utilizadas deben de encontrarse disponibles en viveros de la zona, a precios adecuados.

Elaboración de informes periódicos: Se presentará un informe de viabilidad de los plantones por si fuera necesaria la reposición de marras.

Pantalla visual vegetal en el margen exterior de la parcela

Objetivo de control: La utilización de plantas indicadas, en la distribución y densidad propuestas con el fin de conseguir el objetivo de apantallamiento visual.

Seguimiento de la medida y obtención, muestreo y comprobación de datos: La dirección de la obra debe comprobar la correcta instalación de los plantones. Previamente se debe confirmar que las especies utilizadas no poseen carácter intrusivo o colonizador, y que presentan la calidad necesaria para asegurar su viabilidad. Ante cualquier duda al respecto se realizarán las consultas necesarias a la administración competente.

Análisis de la viabilidad del programa: Las especies utilizadas deben de encontrarse disponibles en viveros de la zona, a precios adecuados.

Elaboración de informes periódicos: Se presentará un informe de viabilidad de los plantones por si fuera necesaria la reposición de marras.

Texturas, líneas y colores de las fachadas exteriores y tejados de los edificios

Objetivo de control. Acabado de las fachadas y exteriores de los edificios, asegurando la correcta utilización de materiales de textura fina y colores ocres en las fachadas, y de materiales de colores verdes en los tejados, de forma que se minimice el contraste visual de los componentes que integran la escena.

Seguimiento de la medida y obtención, muestreo y comprobación de datos: La dirección de obra debe comprobar y vigilar la correcta utilización de materiales y colores de revestimiento.

Análisis de la viabilidad del programa: La propuesta presentada no supone una modificación, tan solo se establece un patrón de diseño de fachadas. Se concluye que el proyecto sigue siendo viable económicamente, por lo que la medida de integración se considera ejecutable.

Elaboración de informes periódicos: No se considera necesario.

En Valencia, a 15 de Enero de 2010
GEA 2005 S.L.
Fdo:



Francisco Calvache Abad
Coordinador
Director Gerente

Sergio Delgado Tapia
Dirección técnica

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com

Apéndice I. Visuales

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com


T. M. Santa Eularia des Riu
N
W
E
6
5
4
1
Cala Llonga
2
3
Campo de Golf
Puig de ses Terrets
PMV-810
8
9
14
15
10
11
12
16
13
Parcela Estudiada
7
Roca Llisa
Cerro de Sa Talaia
Mar Mediterráneo
Eivissa
Localización de Visuales

1



2




3


4

5



6



7



8



9



10




11


12

13



14



15



16



Apéndice II. Infografías 3D

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com











Apéndice III. Planos

Plano 1. Localización

Plano 2. Unidades de Paisaje

Plano 3. Umbrales Visuales

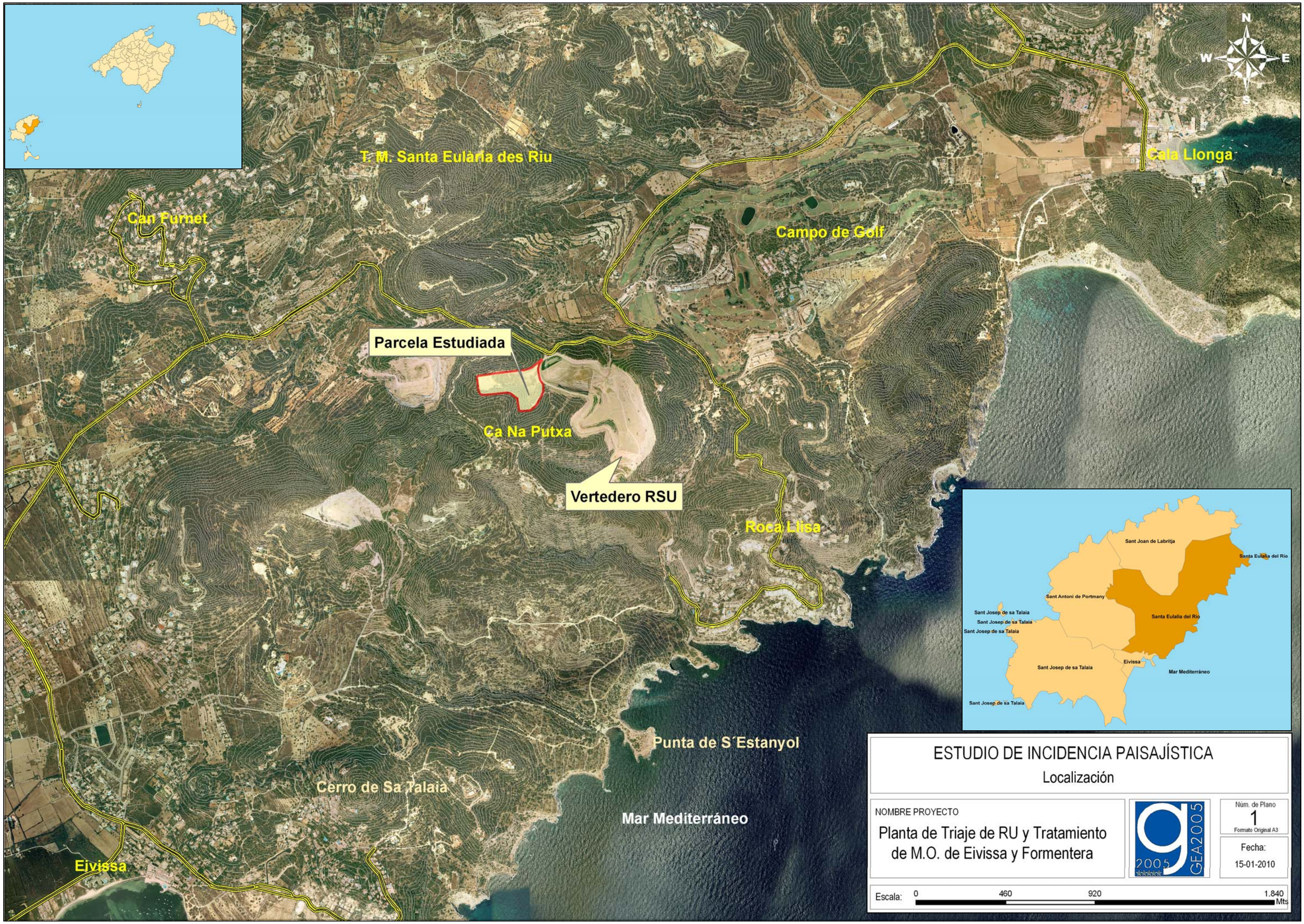
Plano 4. Visibilidad General

Plano 5. Visibilidad desde el Foco 1

Plano 6. Visibilidad desde el Foco 2

Plano 7. Visibilidad desde el Foco 3

G.E.A. 2005 S.L. C/ Seul 88 nº 2ª P5 46900 Torrent (Valencia) E-mail:info@gea2005.com web:www.gea2005.com



ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

Localización

NOMBRE PROYECTO

Planta de Triaje de RU y Tratamiento de M.O. de Eivissa y Formentera

GEA2005

Núm. de Plano 1

Formato Original A3

Fecha: 15-01-2010

Escala: 0 460 920 1.840 Mts



T. M. Santa Eulària des Riu

Can Furnet

Campo de Golf

Cala Llonga

Parcela Estudiada

Ca Na Putxa

Vertedero RSU

Roca Llisa

Punta de S´Estanyol

Cerro de Sa Talaia

Mar Mediterráneo

Eivissa

N

W

E

S

Unidades Homogéneas de Paisaje

- Unidad 1: Unidad de Suelo antropizado
  - Subunidad 1.1: Infraestructuras lineales
  - Subunidad 1.2: Construcciones
  - Subunidad 1.3: Suelo desbrozado
- Unidad 2: Unidad de Cultivos
- Unidad 3: Unidad de Campo de Golf
- Unidad 4: Unidad de Vegetación Forestal
- Unidad 5: Unidad de Playas

ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

Unidades de Paisaje

NOMBRE PROYECTO

Planta de Triaje de RU y Tratamiento de M.O. de Eivissa y Formentera

GEA2005

Núm. de Plano: 2

Formato Original A3

Fecha: 15-01-2010

Escala: 0 450 900 1.800 Mts



T. M. Santa Eulària des Riu

Can Furnet

PMV-810

Campo de Golf

Cala Llonga

Parcela Estudiada

Ca Na Putxa

Vertedero RSU

Roca Llisa

Punta de S'Estanyol

Cerro de Sa Talaia

Mar Mediterráneo

Eivissa

N

W

E

S

Umbral Próximo

Umbral Medio

Umbral Lejano

ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

Umbrales de Visibilidad

NOMBRE PROYECTO

Planta de Triaje de RU y Tratamiento de M.O. de Eivissa y Formentera

GEA2005

Núm. de Plano

3

Formato Original A3

Fecha:

15-01-2010

Escala: 0 450 900 1.800 Mts



T. M. Santa Eulària des Riu

N

W

E

S

Cala Llonga

Puig de ses Terrets

Campo de Golf

PMV-810

Parcela Estudiada

Roca Llisa

Cerro de Sa Talaia

Mar Mediterráneo

Eivissa

Visibilidad General del Proyecto

No visible

Visible

ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

Visibilidad General del Proyecto

NOMBRE PROYECTO

Planta de Triaje de RU y Tratamiento de M.O. de Eivissa y Formentera

GEA2005

Núm. de Plano

4

Formato Original A3

Fecha:

15-01-2010

Escala: 0 450 900 1.800 Mts



T. M. Santa Eulària des Riu

Foco 1

N

W

E

S

Cala Llonga

Campo de Golf

Puig de ses Terrets

PMV-810

Parcela Estudiada

Roca Llisa

Cerro de Sa Talaia

Mar Mediterráneo

Eivissa

Visibilidad Foco 1

No visible

Visible

ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

Visibilidad desde el Foco nº 1

NOMBRE PROYECTO

Planta de Triaje de RU y Tratamiento de M.O. de Eivissa y Formentera

GEA2005

Núm. de Plano: 5

Formato Original A3

Fecha: 15-01-2010

Escala: 0 450 900 1.800 Mts



T. M. Santa Eulària des Riu

Foco 2

N

W

E

S

Cala Llonga

Campo de Golf

Puig de ses Terrets

PMV-810

Parcela Estudiada

Roca Llisa

Cerro de Sa Talaia

Mar Mediterráneo

Eivissa

Visibilidad Foco 2

No visible

Visible

ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

Visibilidad desde el Foco nº 2

NOMBRE PROYECTO

Planta de Triaje de RU y Tratamiento de M.O. de Eivissa y Formentera

GEA2005

Núm. de Plano: 6

Formato Original A3

Fecha: 15-01-2010

Escala: 0 450 900 1.800 Mts



T. M. Santa Eulària des Riu

N

W E

S

Foco 3

Cala Llonga

Campo de Golf

Puig de ses Terrets

PMV-810

Parcela Estudiada

Roca Llisa

Mar Mediterráneo

Cerro de Sa Talaia

Eivissa

Visibilidad Foco 3

- No visible
- Visible

ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

Visibilidad desde el Foco nº 3

NOMBRE PROYECTO

Planta de Triaje de RU y Tratamiento de M.O. de Eivissa y Formentera

GEA2005

Núm. de Plano: 7

Formato Original A3

Fecha: 15-01-2010

Escala: 0 450 900 1.800 Mts