



Plantilla de Control de Firmas

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

El Ingeniero Industrial firmante certifica que los parámetros consignados en esta ficha corresponden fielmente al Documento presentado a visar, y que cumple con todos los requisitos que especifica el Reglamento de visados del COEIB.

**PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES
EN LA PLANTA DE COGENERACIÓN PARC BIT**

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

Solicitante: SAMPOL INGENIERIA Y OBRAS, S.A.
C/ Gremio Boneteros, 48
07009 PALMA DE MALLORCA
Correo: jmorales@sampol.com

Emplazamiento: Planta de cogeneración Parc Bit
C/ Michael Faraday nº1 (Parc Bit)
07121 PALMA DE MALLORCA
Correo: mcreus@sampol.com

Palma, septiembre de 2019

CONTENIDO DEL PROYECTO

- 1. MEMORIA**
- 2. PLANOS**
- 3. PLIEGO DE CONDICIONES**
- 4. PRESUPUESTO**
- 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES
PLANTA DE COGENERACIÓN DE PARC BIT**

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

MEMORIA

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN	3
I.1	OBJETO	3
I.2	TITULAR DE LA INSTALACIÓN	3
I.3	EMPLAZAMIENTO	3
I.4	ANTECEDENTES.....	4
I.5	PROGRAMA DE OPERACIÓN.....	6
II	OBJETO DEL PROYECTO Y SOLUCIÓN ADOPTADA.....	7
II.1	OBJETO DEL PROYECTO	7
II.2	SOLUCIÓN ADOPTADA.....	7
III	DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN	8
III.1	PROCESO TERMODINAMICO.....	8
III.2	PROCESO ELÉCTRICO.....	12
III.3	PROCESO DE CONTROL	13
IV	OBRA CIVIL E INFRAESTRUCTURAS	16
IV.1	OBRA CIVIL.....	16
IV.2	INFRAESTRUCTURAS.....	16
V	PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	17
V.1	PLAZO DE SUMINISTRO DE LOS GRUPOS	17
V.1	PLAZO DE EJECUCIÓN	17
VI	CARACTERÍSTICAS ADMINISTRATIVAS	19
VI.1	FACULTATIVO AUTOR DEL PROYECTO	19
VI.2	CERTIFICADO FINAL DE OBRA.....	19
VII	ANEXOS A LA MEMORIA.....	20
VII.1	DATOS Y ENSAYOS PREVIOS	20
VII.2	ESTUDIO ENERGÉTICO.....	23
VII.3	ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL	24

I INTRODUCCIÓN

I.1 OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto, de conformidad con el artículo 51 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, la obtención de la Autorización Administrativa para la sustitución de los dos grupos motogeneradores de gasoil y de sus equipos de recuperación térmica actuales por dos motogeneradores a gas y sus equipos de recuperación térmica, sin modificación de la potencia instalada, en la planta de cogeneración de PARC BIT, S.A., ubicada en el complejo Parc Bit, dentro del término municipal de Palma de Mallorca.

En el apartado correspondiente a Análisis Ambiental, se incluye la justificación de este cambio, de conformidad con lo estipulado en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

I.2 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación es SAMPOL INGENIERIA Y OBRAS, S.A. con CIF A07088206 y domicilio social en Calle Gremio Boneteros, 48, 07009 PALMA DE MALLORCA, representada por Dña. Carmen Sampol Massanet con DNI 43067618 A, en calidad de Consejera Delegada de la sociedad.

I.3 EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la intervención se sitúa en el interior del edificio de la planta de Cogeneración de Parc Bit, ubicado en la calle Michael Faraday nº1 del Complejo Parc Bit, en el término municipal de Palma. Se adjunta el plano de emplazamiento de la planta.

I.4 ANTECEDENTES

I.4.1 Planta de cogeneración

La planta de cogeneración de Parc Bit, ubicada en el término municipal de Palma de Mallorca, obtuvo el acta de puesta en servicio el 5 de marzo de 2003.

La planta está accionada por dos motores de gasoil CATERPILLAR 3516B DITA de 1.460 kW de potencia eléctrica unitaria, 1.500 rpm, un consumo de 309 kg/h de combustible y un rendimiento eléctrico del 40%. La potencia eléctrica total autorizada es de 2.920 kW (grupo a.1.2 del RD 413/2014). Su inscripción en el Registro Autonómico con la denominación “Cogeneració Parc Bit” se realizó con el número CE 51/01-CG010. En el Registro del Ministerio su número de inscripción es RE-2634 (07/04/2003) y consta, dentro del epígrafe de instalaciones tipo IT-01277 del régimen retributivo específico, con CIL ES0031000001100020KB1F001.

I.4.2 Situación actual

Con el fin de aumentar la eficiencia de la planta, reducir las emisiones de gases contaminantes y cubrir las demandas de energía térmica (refrigeración y calefacción) del “District Heating and Cooling” de Parc Bit, manteniendo la potencia eléctrica instalada, se ha decidido sustituir los dos motores de gasoil existentes y parte de los equipos asociados de recuperación de calor por dos grupos motogeneradores de última generación y una máquina combinada absorción-refrigeración/transmisión-calefacción.

I.4.3 Sustitución de equipos principales de la planta de cogeneración

SAMPOL INGENIERIA Y OBRAS, S.A., ha decidido someter a su planta Cogeneració Parc Bit a una modificación consistente en la sustitución de los siguientes equipos principales:

Motogeneradores:

Los dos motogeneradores de gasoil CAT 3516B DITA se sustituyen por dos motogeneradores JENBACHER JMS 420 GS-N.L de la misma potencia unitaria:

Las principales características de los actuales y de los nuevos grupos motogeneradores son las siguientes:

		ACTUALES	NUEVOS
Número		2	2
Marca		CATERPILLAR	JENBACHER
Modelo		3516B DITA	JMS 420 NL
Combustible		Gasoil	Gas natural
Potencia eléctrica	kW	1.460	1.460
Consumo	kW	3.650	3.460
Rendimiento eléctrico	%	40,0	42,2
Energía gases de escape	kW	674	484
Energía refrigeración AT	kW	568	909
Energía refrigeración BT	kW	235	174
Tensión generación	V	400	400
Potencia aparente (cos0,8)	kVA	1.807	1.807
Emisiones NO _x (5% O ₂)	mg/Nm ³	745	250

Equipos de recuperación térmica:

Los dos recuperadores de calor de gases de escape que generan agua caliente se sustituyen por una máquina combinada enfriadora/recuperador que puede generar, a partir de los gases de escape de los nuevos motores, tanto agua enfriada a 7°C como agua caliente a 90°C.

Las principales características de los actuales y de los nuevos equipos de recuperación térmica son las siguientes:

		ACTUALES	NUEVOS
Número		2	1
Tipo		Recuperador gases	Enfriadora / recuperador
Marca		GEA	BROAD
Modelo		188/757	1258/967 EG
Potencia térmica calor	kW	674	968
Potencia térmica frío	kW	--	1.258
Caudal gases	kg	8.165	16.394
Temperatura entrada	°C	464	363
Temperatura salida	°C	196	160

Modificación de equipos convencionales

- Se adapta el quemador de gasóleo de la caldera convencional de agua caliente de 2.000 kW de potencia útil para poder quemar gas natural canalizado.
- No se modifican las instalaciones de la planta de biomasa instalada en el mismo edificio de la planta de cogeneración ni se modifican las instalaciones de las enfriadoras convencionales (1 ud tornillo de 1.298kW de potencia térmica, refrigerada por agua de torres, y dos ud, centrífugas de condensación por aire de 1.200kW)

Documentación base del proyecto

La documentación base para la confección de este proyecto es la siguiente:

- Especificación técnica motor JENBACHER JMS 420 GS-N.L.
- Proyecto de Instalación de la Planta de Cogeneración de Parc Bit de Juan Diego Díaz Vega y cuyo titular era ParcBit Energia i Altres Serveis (año 2002).

Legislación aplicable

- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (Art. 115).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos

I.5 PROGRAMA DE OPERACIÓN

Tras la modificación de la planta de cogeneración se ha previsto que opere tal y como lo estaba realizando hasta ahora, es decir, unas 3.500 horas al año.

II OBJETO DEL PROYECTO Y SOLUCIÓN ADOPTADA

II.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es describir la sustitución de equipos principales y la modificación de las instalaciones afectadas, que se proponen para la planta de Cogeneración Parc Bit, con objeto de, manteniendo la potencia eléctrica instalada, aumentar su eficiencia y reducir su impacto en el medioambiente.

II.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada, consiste en la sustitución de los dos motogeneradores actuales de gasoil y de sus recuperadores de calor de gases de escape por dos motogeneradores a gas JENBACHER JMS 420 GS-N.L. de la misma potencia y una máquina combinada enfriadora/recuperador (generación de frío y calor). Se ha seleccionado este tipo de motogenerador con el fin de:

- Mantener la potencia eléctrica instalada de la planta en el valor autorizado.
- Mantener la tensión de generación en 400V, evitando modificar los centros de transformación.
- Sustituir el combustible actual (gasoil) por un combustible menos contaminante (gas natural).
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

III DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN

III.1 PROCESO TERMODINAMICO

III.1.1 General

El proceso termodinámico del sistema de gases de escape y de los sistemas de refrigeración de baja y alta temperatura sufren modificación con la sustitución de los motores:

Los gases de escape de cada uno de los dos motogeneradores a gas, se introducen en el sistema de la máquina combinada enfriadora/recuperador a través de los distribuidores de gases existentes. Estas válvulas también permiten la evacuación de los gases de cada motor a la atmósfera a través de su chimenea (durante la fase de arranque y parada del motor, los gases siempre son dirigidos a la atmósfera). La masa de gases que circula por la máquina combinada enfriadora/recuperador es enfriada mediante intercambio térmico bien en el módulo de absorción (para generar agua enfriada) o bien el módulo de recuperador (para generar agua caliente a 90°C). Una vez enfriados, los gases son evacuados a la atmósfera a través de una nueva chimenea. Actualmente, el calor de los gases de escape se recupera en forma de agua caliente que se añade a la aportada por el sistema de refrigeración de alta temperatura, para generar agua caliente para calefacción y para las dos enfriadoras de absorción.

El sistema de refrigeración de baja temperatura de los motores está formado por un conjunto de tuberías, bombas y por los intercambiadores de agua de torres. Actualmente se disipa el calor de este sistema en unos aerorrefrigeradores, que serán desinstalados.

El sistema de refrigeración de alta temperatura de los motores está formado por un conjunto de tuberías, bombas, por el intercambiador de generación de agua caliente para calefacción y por las dos enfriadoras de absorción de generación de agua fría. Actualmente también se recupera el calor de este sistema a través de estos mismos equipos. El exceso de calor se disipa en los aerorrefrigeradores existentes.

III.1.2 Modos de operación

Los modos de operación de la planta son:

a) Condiciones normales de funcionamiento:

Los dos motogeneradores generan electricidad, se recupera el calor de sus sistemas de refrigeración de alta temperatura en forma de agua caliente que alimenta el intercambiador de calefacción (invierno) o las enfriadoras de absorción (verano) y el calor de los gases de escape se recupera, mediante la enfriadora/recuperador, para generar agua caliente (invierno) o agua fría (verano).

b) Disminución de la demanda de calor por debajo de la nominal:

Los distribuidores de gases de escape y los aerorrefrigeradores del sistema de refrigeración de alta temperatura regulan la cantidad de agua de calefacción y agua enfriada generada para adaptarla a la demanda.

c) Parada de la planta de generación:

Cuando se produzca una parada de los motores de cogeneración, el agua fría se generará mediante las enfriadoras convencionales existentes (1 ud. de tornillo de condensación por agua de torre y 2 ud de compresor centrífugo de condensación por aire).

El agua caliente se generará en el resto de los equipos térmicos instalados en la planta (caldera de gas natural, caldera de biomasa o campo solar) para transferir el calor al sistema de calefacción.

III.1.3 Descripción de la modificación de sistemas y equipos

A continuación, se describen y especifican las modificaciones a realizar en sistemas y equipos para la sustitución de los dos motores existentes:

Grupos motogeneradores a gas

Los dos nuevos motores están diseñados para consumir gas natural a la presión de 0,2 barg y operarán en las siguientes condiciones:

- Altura sobre nivel del mar 15 m
- Temperaturas ambiente extremas 3 a 35 °C
- Humedad relativa media anual 65 %
- Pérdidas de carga máxima en admisión 10 mbar
- Pérdidas de carga máxima en escape 60 mbar

El motor dispondrá de su cuadro de control que incluirá las funciones de ajuste de la relación aire/gas y control de carga, el control de velocidad, el control de encendido, la secuencia de arranque / paro y el arranque / paro de los sistemas auxiliares y la protección eléctrica y sincronización con la red. Es posible acceder a todas las señales y alarmas del grupo a través de un bus de comunicaciones. El sistema de control general de la planta dará instrucciones de inicio de secuencia de arranque, inicio de secuencia de parada o parada de emergencia a través de señales cableadas.

Sistema de combustible

El sistema de gasoil se sustituye por un sistema de combustible constituido por una acometida, una ERM de gas, MOP 16, de 1000 Nm³/h y presión máxima de salida 3 barg, y la red interior de distribución a motor y al quemador de la caldera de agua caliente convencional de 2000 kW de potencia térmica útil.

Se desinstala el sistema de gasoil, vaciando, inertizando y limpiando los depósitos nodriza y los enterrados de almacenamiento. La gestión la realizará una empresa autorizada para la realización de estos trabajos. Los depósitos nodriza de motores se reutilizarán como depósitos de agua bruta para los procesos y el de la caldera se retirará.

Sistema de gases de escape

Los gases de escape de cada motor serán conducidos a cada uno de los distribuidores DN450 actuales. También se conservan los silenciadores y chimeneas que permiten la conducción directa de los gases de escape a la atmósfera. Se instala un colector común

para los dos motores hasta la enfriadora/recuperador, así como un silenciador y una nueva chimenea que dispondrá de sus puertos de medición accesibles según normativa.

Sistema de refrigeración de baja temperatura

En el sistema de refrigeración de los motores se sustituyen los dos aerorrefrigeradores por dos intercambiadores de placas de agua de torres, con el fin de asegurar la temperatura del agua a la entrada de la segunda etapa del intercooler de los motores.

Sistema de refrigeración de alta temperatura

Dado que cada motogenerador JENBACHER incorpora el circuito primario de refrigeración (camisas, aceite y primera etapa del intercooler), se conectan los colectores de agua de retorno y de impulsión directamente a las entradas y salidas de los intercambiadores de placas de cada grupo. Se conservan las dos bombas de circulación existentes.

Sistema de aceite lubricante

En este sistema, sólo se modifican las conexiones existentes para adaptarlas a los nuevos motores. El resto de la instalación no sufre ninguna modificación.

Sistema de aire comburente y de ventilación

Este sistema no sufre modificación al haberse comprobado su capacidad para cubrir las necesidades de los nuevos grupos a gas.

Sistema de aire comprimido

El sistema de aire comprimido auxiliar a 7 barg no se modifica.

Puentes grúa

Encima de la zona de culatas y turbos, se instalará un puente grúa monorraíl de 1t de capacidad. con el fin de poder realizar las labores de mantenimiento rutinario de los motores.

Sistema Contra Incendios y Detección de Gas

El sistema de contraincendios no sufre modificación, al reducirse la carga de fuego en el interior de la sala de motores. Se instala un sistema automático de detección de gas (alarma y disparo) encima de cada una de las rampas de gas de los motores y en la del quemador de la caldera convencional. Este sistema, en caso de disparo, cerrará la válvula automática de gas instalada en el exterior del edificio (válvula de seccionamiento a edificio) y regulará el sistema de ventilación a su máximo régimen.

III.2 PROCESO ELÉCTRICO

III.2.1 General

No se modifica las instalaciones eléctricas en baja tensión (400V) de generación. Las instalaciones eléctricas de baja tensión (400V) de consumo se modifican para alimentar los nuevos auxiliares (bombas de agua de torres a intercambiadores de baja temperatura y a enfriador/recuperador, alimentación del puente grúa, cuadros de control de motores JENBACHER, etc), si bien se cambia el transformador de servicios auxiliares por uno de potencia adecuada a los consumos del sistema asociado a los nuevos motores de cogeneración.

Las celdas de la instalación de alta tensión (15 kV) se interconectan para poder cumplir con lo estipulado en el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. Tras el nuevo conexionado de las celdas, la planta de cogeneración dispondrá de una celda de protección con interruptor automático y una celda de medida para la protección y medida en barras de generación.

III.2.2 Modos de operación

- Condiciones normales de funcionamiento. Los dos generadores operan al 100% en paralelo con la red.
- Apertura del disyuntor de red. Se produce la parada de los dos generadores, ya que no está prevista la operación en modo isla.

III.2.3 Descripción de la modificación de sistemas y equipos

Sistema eléctrico de baja tensión (400 V).

Los dos generadores que se van a instalar tienen una potencia aparente de 1.807 kVA ($\cos \phi 0,8$), son del tipo síncrono, sin escobillas, autoexcitado, autoventilado, velocidad de 1.500 rpm y tensión de 400 V. Los dos generadores existentes tienen las mismas características.

Tampoco se modifican las conexiones del sistema de potencia entre cada generador y su transformador elevador de 2MVA y relación 0,4 / 15 kV.

Sí se modifica el Centro de Control de Motores (CCM) de la planta para poder alimentar las nuevas bombas de agua de torres (3) y de agua enfriada (2) que se han de instalar, por otro lado, se eliminan las salidas de alimentación del sistema de bombeo de gasóleo.

Sistema eléctrico de alta tensión (15 kV).

Se dedica una celda existente para ubicar el interruptor automático del punto frontera de la planta de cogeneración y se reconexionan, mediante cable, las celdas existentes con el fin de disponer en orden racional la celda de medida de protección y de barras de la planta de cogeneración respecto de las de la compañía distribuidora.

III.3 PROCESO DE CONTROL

III.3.1 General

El sistema de control y adquisición de datos de la sección de generación se adapta a las nuevas condiciones de la planta. La conexión entre cuadros de control, protección y sincronismo de los nuevos motores y el autómatas general de la planta se realiza vía comunicación, si bien las señales críticas se cablean entre cuadros. Se actualiza el sistema SCADA de la planta.

Se sustituye y complementa la instrumentación de campo necesaria, tanto para los nuevos motores como para la nueva enfriadora/recuperador.

III.3.2 Sistema de medida de energías

En relación con el sistema de medidas de energía:

Medidas de energía eléctrica:

- No se modifican los equipos de medida energía eléctrica instalados en el punto frontera con la compañía distribuidora.
- Cada motogenerador dispondrá de un equipo de medida de energía eléctrica generada en bornes del alternador, de las mismas características que los actualmente instalados para los dos motogeneradores existentes.

Medidas de energía térmica:

- No se modifican los equipos existentes de medida energía térmica en forma de agua enfriada a consumo.
- No se modifican los equipos existentes de medida energía térmica en forma de agua caliente a consumo.
- Se instalarán dos equipos de medida de energía térmica asociados a la nueva máquina de absorción de gases de escape. Uno para la medida de la energía térmica en forma de agua caliente a consumo y otro para la medida de la energía térmica en forma de agua fría a consumo.

Medidas de energía en forma de combustible (GN):

- En la nueva ERM del sistema de gas se dispone de la medida de gas consumido por la planta. Consta de contador tipo turbina y de corrector PT, y es el equipo que la compañía distribuidora utiliza para la facturación del consumo diario y mensual.
- En la línea que alimenta el quemador de gas natural de la caldera de agua caliente, se instala un contador y un corrector PT con el fin de poder determinar los consumos mensuales de gas natural de este consumidor.

- La diferencia entre las medidas de consumo mensual registrados por estos dos equipos permite determinar el consumo de combustible en los dos motogeneradores de la planta de cogeneración.

IV OBRA CIVIL E INFRAESTRUCTURAS

IV.1 OBRA CIVIL

Las obras de reforma se realizan en la sala de grupos motogeneradores, de dimensiones 8,6 x 14,12 m, así como en la sala de las enfriadoras de absorción.

Se forma una bancada corrida en el área de la sala de generación, de 25 cm de espesor, incluyendo el correspondiente armado. Los grupos motogeneradores se asientan sobre la bancada mediante tiras de elastómero aislante de vibraciones.

En la sala de enfriadoras sólo se forma una pequeña bancada para ubicar la máquina combinada enfriadora/recuperador.

IV.2 INFRAESTRUCTURAS

La compañía distribuidora de gas natural tiene previsto iniciar los trabajos para instalar la canalización de gas hasta la válvula de cliente de la planta de cogeneración, en el límite de propiedad, una vez obtenidas las autorizaciones para la sustitución de los motores de Cogeneració Parc Bit.

V PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

V.1 PLAZO DE SUMINISTRO DE LOS GRUPOS

El plazo de suministro de los nuevos motores es de cinco meses.

V.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las modificaciones necesarias para la instalación de los nuevos motogeneradores y la enfriadora/recuperador en la planta Cogeneracio Parc Bit es de catorce semanas y el plazo de puesta en servicio es de dos semanas.

COGENERACIO PARC BIT		Mes1				Mes2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
Autorizaciones																									
	Licencia obras menores																								
	Autorización Industria																								
	Autorización modificación AA																								
Ingeniería																									
	ET obra civil																								
	ET mecánica																								
	ET eléctrica																								
	ET control																								
	Dirección obra																								
Motogeneradores																									
	Entrega grupos																								
	Pruebas grupos																								
	Puesta en servicio																								
Obra Civil																									
	Gestión de contratación																								
	Realización bancadas																								
	Otros trabajos																								
Sistema mecánico																									
	Gestión de contratación																								
	Retirada recuperadores gases																								
	Gestión compras equipos																								
	Prefabricacion taller																								
	Instalaciones grupos																								
	Instalacion enfriadora/recuperador																								
	Instalación ERM																								
	Pruebas																								
	Puesta en servicio																								
Sistema eléctrico																									
	Gestión de contratación																								
	Montaje																								
	Pruebas																								
	Puesta en servicio																								
Sistema control e instrumentación																									
	Gestión compras equipos																								
	Gestión de contratación																								
	Montaje																								
	Pruebas																								
	Puesta en servicio																								

VI CARACTERÍSTICAS ADMINISTRATIVAS

VI.1 FACULTATIVO AUTOR DEL PROYECTO

El Facultativo autor de este proyecto es Francisco Javier Morales Blecua, Ingeniero Industrial, Colegiado nº 591 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Baleares.

Fdo. Francisco Javier Morales Blecua

VI.2 CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Una vez finalizado el proyecto se emitirá y tramitará certificado final de obra en el que se indicará que las instalaciones modificadas y sometidas a reglamentación específica (sistema eléctrico de alta y baja tensión, sistema de gas natural, sistema de contraincendios) han sido legalizadas, tramitando sus proyectos de modificación y actas de pruebas ante una OCA.

VII ANEXOS A LA MEMORIA

VII.1 DATOS Y ENSAYOS PREVIOS

VII.1.1 Datos previos

Se adjunta copia de la siguiente documentación:

- Balance térmico del motor diésel CATERPILLAR 3516B.
- Balance térmico del motor a gas JENBACHER JMS 420 GS NL.

VII.1.2 Dimensionamiento de equipos y sistemas

En los apartados anteriores se han descrito las modificaciones que son necesarias en las bancadas e instalaciones de refrigeración, aceite lubricante, gases de escape, gas natural, sistemas eléctricos de alta y baja tensión y en el sistema de control de la planta de Cogeneración Parc Bit para la sustitución de los dos motores de gasóleo existentes por dos motores de gas de alta eficiencia y de la misma potencia.



01. DATOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

Pot. Elec. EKW	Carga %	Pot. Motor BKW	PME KPA	Cons. Espec. g/BKW.h	Cons. Comb. L/H	----- Admisión ----- Temp. °C	Pres. KPa	Caudal m³/min	----- Escape ----- T Col. °C	T Esc. °C	Caudal m³/min
1460.0	100	1513.0	1754	194.5	350.8	69.8	183.5	111.6	588	464	287.8
1314.0	90	1360.0	1577	194.8	315.7	68.4	160.2	103.1	570	455	262.7
1168.0	80	1208.1	1401	195.7	281.8	67.3	137.1	94.2	553	449	237.7
1095.0	75	1132.4	1313	196.5	265.2	67.0	125.7	89.2	544	450	225.2
1022.0	70	1056.7	1225	197.5	248.8	66.7	114.5	84.1	534	450	212.7
876.0	60	905.9	1050	200.7	216.7	66.1	93.0	75.1	514	449	189.2
730.0	50	755.7	876	205.4	185.0	65.3	73.5	67.5	486	436	167.3
584.0	40	607.6	704	212.3	153.8	64.5	56.0	61.0	450	412	145.9
438.0	30	458.0	531	223.6	122.1	63.1	39.9	55.5	402	374	124.7
365.0	25	382.6	444	232.1	105.8	61.7	32.5	52.9	367	346	113.9
292.0	20	306.9	356	244.6	89.5	59.9	25.5	50.5	327	312	103.2
146.0	10	154.2	179	305.8	56.2	55.7	12.7	46.5	235	231	81.7

02. DISIPACIÓN DE CALOR

Pot. Elec. EKW	Carga %	Pot. a JW KW	Pot. a Atmos. KW	Pot. a Esc. KW	Rec. Esc. a 177°C KW	Pot. De Aceite KW	Pot. de Posten. KW	Pot. Motor KW	Pot. PCI KW	Pot. PCS KW
1400		549,94			644,41					
1460.0	100	568	131	1279	674	186	235	1513	3497	3725
1314.0	90	524	126	1158	602	168	189	1360	3148	3353
1168.0	80	481	121	1040	537	150	147	1208	2809	2993
1095.0	75	459	118	982	509	141	127	1132	2644	2817
1022.0	70	437	116	924	482	133	109	1057	2480	2642
876.0	60	392	111	809	426	115	76	906	2160	2301
730.0	50	346	105	694	364	98	49	756	1844	1965
584.0	40	298	99	580	296	81	27	608	1533	1633
438.0	30	247	92	465	223	64	10	458	1217	1296
365.0	25	221	89	406	180	55	4	383	1055	1124
292.0	20	194	85	346	137	47	0	307	892	950
146.0	10	137	78	225	49	30	-6	154	560	597

Total Recuperación 1199,41



0.01 Datos Técnicos (del módulo)

			100%	75%	50%
Energía invertida	[2]	kW	3.548	2.733	1.919
Caudal de gas	*)	Nm³/h	373	288	202
Potencia mecánica	[1]	kW	1.540	1.155	770
Potencia eléctrica	[4]	kW el.	1.501	1.125	747
Potencia térmica aprovechable					
~ 1º etapa del intercooler	[9]	kW	332	166	47
~ Aceite		kW	207	173	156
~ Agua de camisas		kW	398	381	328
~ Gases de escape enfriados hasta 360 °C		kW	~	~	~
Potencia total térmica aprovechable	[5]	kW	937	720	531
Potencia total suministrada		kW total	2.438	1.846	1.278
Calor a disipar (calculado con glicol 37%)					
~ 2º etapa del intercooler		kW	177	138	88
~ Aceite		kW	~	~	~
~ Calor superficial	ca. [7]	kW	118	~	~
consumo específico de combustible eléctrico	[2]	kWh/kWel.h	2,36	2,43	2,57
Consumo específico de combustible	[2]	kWh/kWh	2,30	2,37	2,49
Consumo de aceite lubricante	ca. [3]	kg/h	0,31	~	~
Rendimiento eléctrico			42,3%	41,2%	38,9%
Circuito de agua caliente:					
Temperatura de salida		°C	90,0	87,7	85,7
Temperatura de retorno		°C	80,0	80,0	80,0
Caudal de agua caliente		m³/h	80,5	80,5	80,5
Poder calorífico inferior del gas (PCI)		kWh/Nm³	9,5		

*) Valor indicativo para el dimensionamiento de las tuberías

☐ Véase 0.10 para explicaciones - Condiciones técnicas de funcionamiento

Todos los valores del balance térmico están basados en condiciones estándares según anexo 0.10. Cualquier desviación respecto a las condiciones estándares puede originar cambios en los valores especificados. Esto se ha de considerar para el dimensionamiento de los equipos de refrigeración (Intercooler, refrigeración de emergencia, ...). Se recomienda calcular con una reserva adicional del +5 % sobre la tolerancia general de ±8 % de la potencia térmica para dimensionar el sistema de refrigeración adecuadamente.



Dimensiones globales y pesos (del módulo)

Longitud	mm	~ 7.100
Anchura	mm	~ 1.800
Altura	mm	~ 2.200
Peso en seco	kg	~ 17.000
Peso listo para funcionar	kg	~ 17.700

Conexiones

Entrada y salida de agua caliente [A/B]	DN/PN	100/10
Salida de gases de escape [C]	DN/PN	300/10
Gas combustible (del módulo) [D]	DN/PN	125/16
Purga de agua caliente ISO 228	G	½"
Purga de condensados	DN/PN	50/10
Válvula de seguridad - agua de refrig. de camisas ISO 228 [G]	DN/PN	2x1½"/2,5
Válvula de seguridad - agua caliente	DN/PN	65/16
Rellenado de aceite (tubo) [I]	mm	28
Purga de aceite (tubo) [J]	mm	28
Boquilla de rellenado para agua de camisas (manguera) [L]	mm	13
Entrada/salida de agua de la 1ª etapa del intercooler	DN/PN	100/10
Entrada/salida de agua de la 2ª etapa del intercooler [M/N]	DN/PN	65/10

Potencia / Consumo

Potencia continua ISO estándar ICFN	kW	1.540
Pres. med. efectiva a potencia y veloc. nominal	bar	20,17
Tipo de gas (combustible)		Gas natural
Número de metano de referencia Número de metano mínimo	MZ	94 75 d)
Relación de compresión	Epsilon	13,5
Presión mín./máx. del gas en la entrada de la rampa de gas	mbar	120 - 200 c)
Velocidad máx. admisible para variaciones de la presión de gas	mbar/sec	10
Temp. max. admisible del agua en la 2ª etapa del intercooler	°C	40
Consumo específico de combustible	kWh/kWh	2,30
Consumo específico de aceite	g/kWh	0,20
Temperatura máx. del aceite	°C	85
Temperatura máx. del agua de camisas	°C	95
Capacidad de aceite lubricante (cambio)	lit	~ 437

c) Menor presión de gas posible si se requiere

d) basado en programa de calculo del numero de metano AVL 3.2(calculado sin N2 y CO2)



VII.2 ESTUDIO ENERGÉTICO

De acuerdo con la Guía Técnica para la Medida y Determinación del Calor Útil, de la Electricidad y del Ahorro de Energía Primaria de Cogeneración de Alta eficiencia, el calor útil del proceso será el correspondiente a la energía térmica en forma de agua caliente y agua fría enviada a consumo.

Las potencias de los equipos de generación de energía eléctrica y térmica de la planta de cogeneración, actualmente y tras la modificación, son:

		ACTUAL	MODIFICADA
Potencia generadores	kW	2.920	2.920
Potencia útil agua caliente calefacción	kW	1.136	1.818
Potencia útil gases calefacción	kW	1.348	968
Potencia útil agua caliente agua fría	kW	1.750	1.050
Potencia útil gases agua fría	kW	0	1.258

Se observa que gracias al buen COP (modo generación agua fría) de la enfriadora/recuperador, se dispone de 558 kW más de agua enfriada (periodo verano) manteniendo la capacidad de generación de agua para calefacción (periodo invierno). Esta energía frigorífica adicional es de gran importancia dado que el clima en Palma es cada vez más caluroso y la demanda de agua enfriada va en aumento.

Si la planta con los nuevos motores opera como lo hizo durante el año 2018, las producciones y consumos serían:

Planta	Consumo de gas (MWPCI)	Energía eléctrica (MWh)	E. térmica calef. (MWh)	E. térmica refrig. (MWh)
Actual	20.253	8.412	3.858	1.008
Modificada	19.935	8.412	3.858	1.456

Se comprueba que las energías térmicas generadas son iguales o superiores a las que se cubrieron durante el año 2018.

Respecto al valor de REE anual que se prevé obtener tras la sustitución de los motores, manteniendo las generaciones de energía del año 2018:

- Energía eléctrica anual en bornes de generador: 8.412 MWh
- Energía primaria anual consumida: 19.935 MWh
- Energía térmica útil anual: 5.314 MWh
- Relación electricidad/calor: 1,05
- Relación electricidad/refrigeración 1,27
- Cálculo del REE:..... $(8.412 \times 100) / (19.935 - 5.314 / 0,9) = 60,0\%$

Valor superior al legalmente exigido (55%) para instalaciones del grupo a.1.1 del Real Decreto 413/2014.

En relación con el valor del Ahorro Porcentual de Energía Primaria (PES) que anualmente generará la planta, tendremos:

- Relación entre la producción anual de electricidad y la aportación de energía del combustible anualmente consumido (CHP E_η): . 42,2%.
- Valor de referencia de la eficiencia para para la producción separada de electricidad (Ref.E_η):..... 48,4%
- Relación entre la producción anual de calor útil y la aportación de energía del combustible anualmente consumido (CHP H_η): 26,7%.
- Valor de referencia de la eficiencia para para la producción separada de calor (Ref H_η):..... 90,0%
- Cálculo del PES: $(1 - 1 / (42,2 / 48,4 + 26,7 / 90,0)) * 100 = 14,4 \%$

Valor superior al legalmente exigido (10%) para instalaciones del grupo a.1.1 del Real Decreto 413/2014, al objeto de ser consideradas de alta eficiencia.

VII.3 ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

VII.3.1 I.6.3.1 Emisiones atmosféricas

El análisis en el impacto de la sustitución de los motores en las emisiones atmosféricas se basa en la siguiente legislación:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears. (Anejo 2 grupo 2.2).

Actualmente la actividad de la planta está clasificada en base al Anexo del RD 100/2011 con código APCA-2010 como B 01 01 05 02 para la generación de electricidad y B 01 02 03 02 para la generación de energía térmica frío/calor. Tras la sustitución de los motores, la potencia térmica total de la planta (incluyendo caldera de gas natural y caldera de biomasa) pasa de ser 10,8 MW a 10,4 MW, es decir, se reduce en un 4% manteniendo la misma clasificación APCA-2010.

Las emisiones específicas de contaminantes NO_x de los motores se modifican de la siguiente manera:

MOTORES		ACTUALES	NUEVOS	VARIACIÓN
Emisiones NO _x (5% O ₂)	mg/Nm ³	745	250	- 66%

Las emisiones horarias de contaminantes NO_x, se modifican de la siguiente manera:

MOTORES		ACTUALES	NUEVOS	VARIACIÓN
Emisiones NO _x (5% O ₂)	kg/h	4,4	1,6	-66%

Los 2 focos de emisión que corresponden a las 2 chimeneas de los motores no sufren ninguna modificación con la sustitución de los motores, si bien se añade un nuevo foco que es el correspondiente a la enfriadora/recuperador.

Por otra parte, hay que resaltar que con la sustitución de los dos motores diesel por otros de gas de la misma potencia, pero de alta eficiencia y bajas emisiones, se cumple con los niveles máximos de emisión de NO_x estipulados en el Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas, que entrará en vigor para instalaciones existentes el 1 de enero de 2025.

VII.3.2 I.6.3.2 Ruidos y vibraciones

El espectro acústico de los nuevos motores es muy similar al de los existentes. Este hecho permite aseverar que esta modificación mantendrá el nivel de presión sonora en el límite de propiedad de la instalación.

Por otra parte, los nuevos motores disponen de apoyos elásticos que junto con la bancada corrida de hormigón a realizar (aislada de las partes estructurales como pilares), aseguran la no transmisión de vibraciones al resto de los elementos de la nave de la planta.



**PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES
PLANTA DE COGENERACIÓN DE PARC BIT**

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

PLANOS

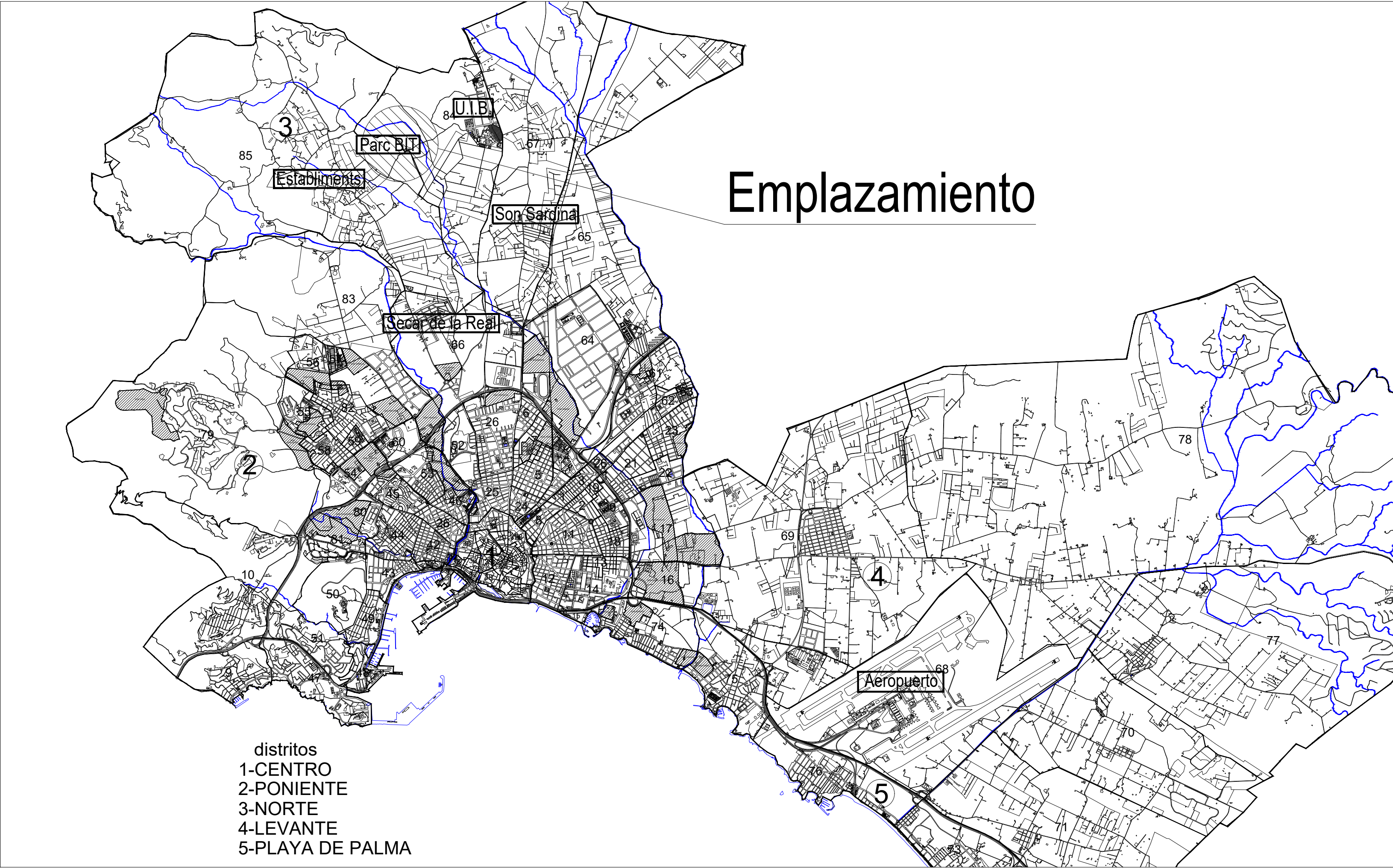
ÍNDICE

I	LISTA DE PLANOS	3
II	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	4
III	DISPOSICIÓN GENERAL.....	6
III.1	ESTADO ACTUAL 2019	6
III.2	ESTADO MODIFICADO.....	10
IV	ESQUEMA UNIFILAR 15Kv.....	14
IV.1	ESTADO ACTUAL 2019	14
IV.2	ESTADO MODIFICADO.....	16
V	DIAGRAMA DE PROCESO GLOBAL	18
V.1	ESTADO ACTUAL 2019	18
V.2	ESTADO MODIFICADO.....	20

I LISTA DE PLANOS

NÚMERO	DESCRIPCION
2543-GEN-01-0-R0	Situación y emplazamiento
2543-GEN-02-01-01-R0	Disposición general Estado actual Conjunto
2543-GEN-02-01-02-R0	Disposición general Estado actual Planta Baja
2543-GEN-02-01-03-R0	Disposición general Estado actual Plantas piso y cubierta
2543-GEN-02-02-01-R0	Disposición general Estado modificado Conjunto
2543-GEN-02-02-02-R0	Disposición general Estado modificado Planta Baja
2543-GEN-02-02-03-R0	Disposición general Estado modificado Plantas piso y cubierta
2543-ELE-01-01-R0	Esquema eléctrico unifilar 15kV Estado actual
2543-ELE-01-02-R0	Esquema eléctrico unifilar 15kV Estado modificado
2543-PRO-10-01-R0	Diagrama de proceso global Actual
2543-PRO-10-02-R0	Diagrama de proceso global Modificado

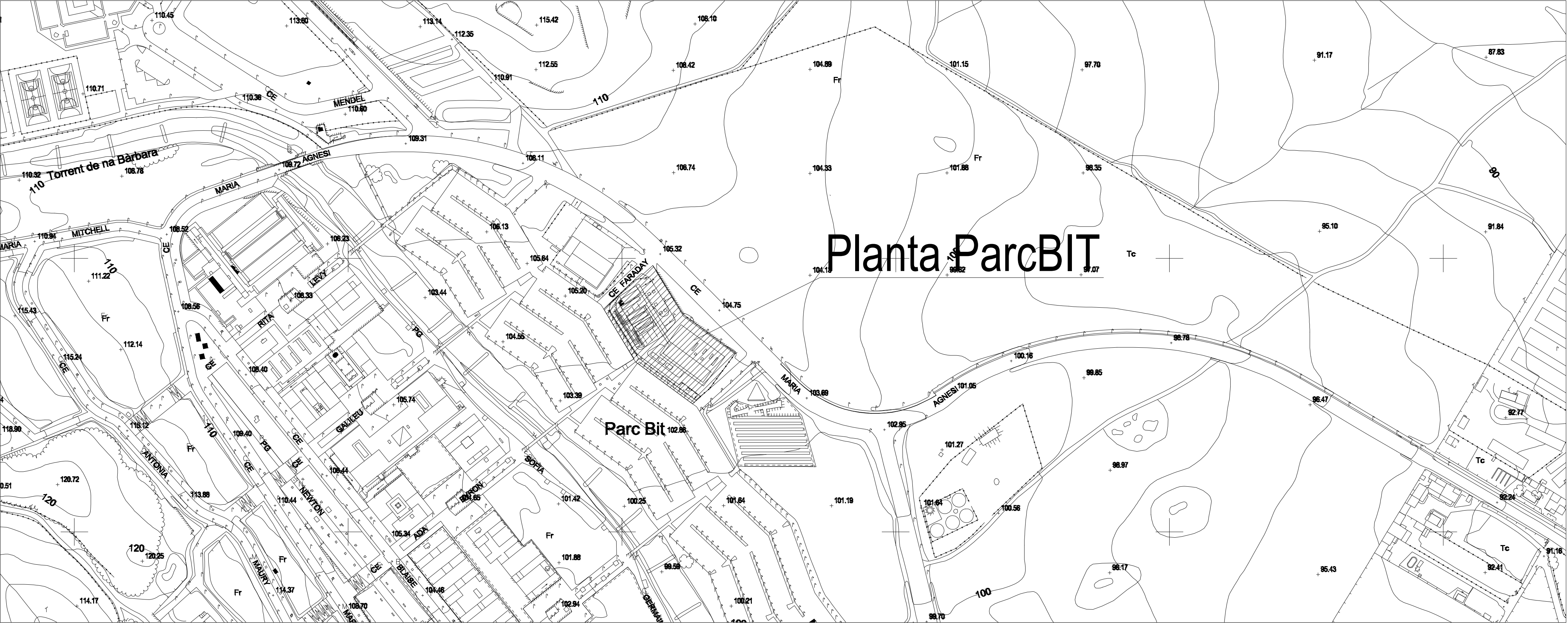
II SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO



MUNICIPIO DE PALMA. PLANO DE EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1/50000



ISLA DE MALLORCA. PLANO DE SITUACIÓN
ESCALA 1/250000



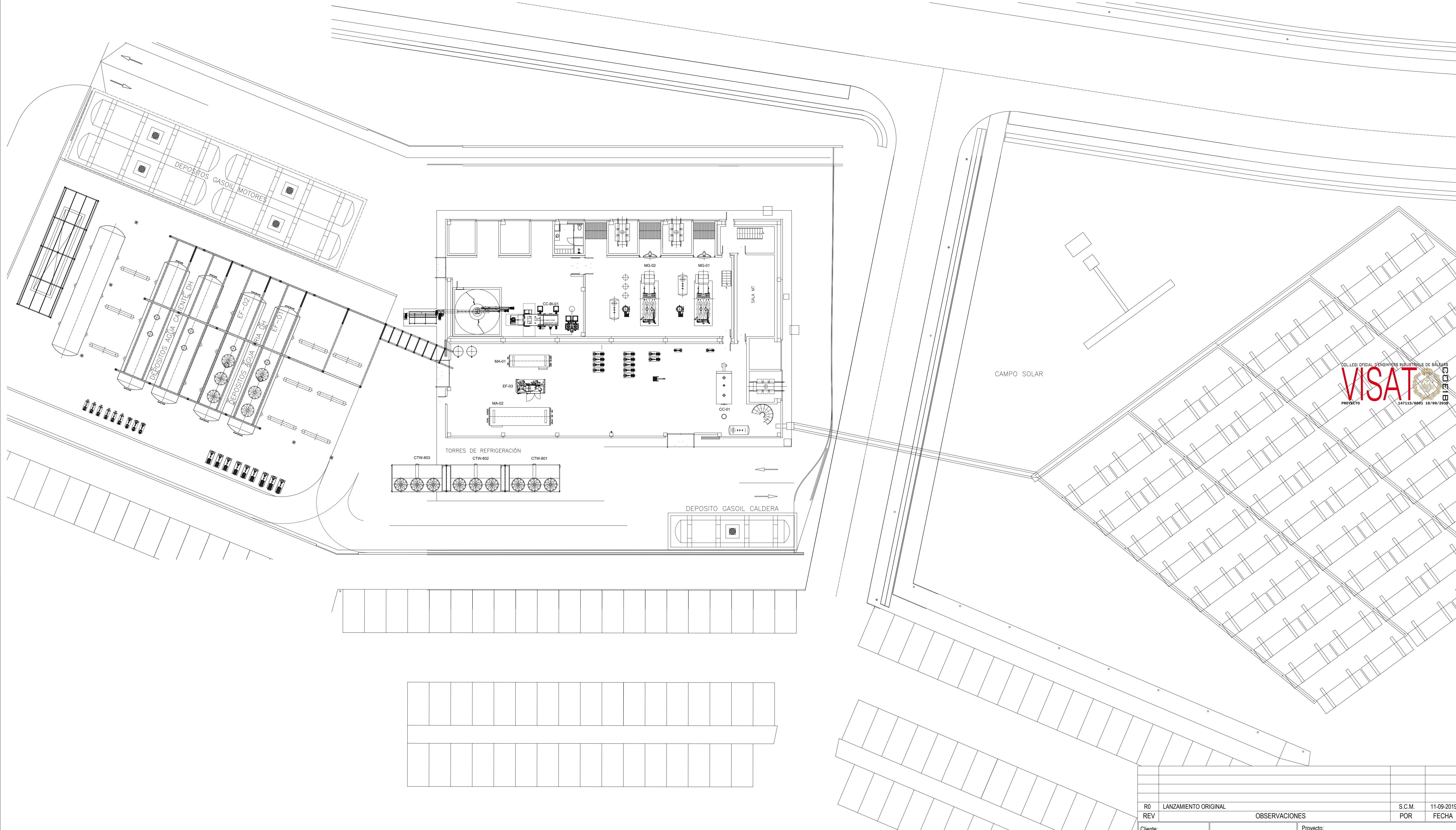
RECINTO PARCBIT. PARCELACIÓN
ESCALA 1/1000

R0	LANZAMIENTO ORIGINAL						C.B.F.	11-09-2019	
REV	OBSERVACIONES						POR	FECHA	
Cliente:				Proyecto:					
				REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT					
				PALMA DE MALLORCA					
Nombre Plano:							Nº Plano:		
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO							2543-GEN-01-01		
Escala		Ploteo		Diseñado		C.B.F.		26-08-2019	
VARIAS		A1		Revisado		A.P.		26-08-2019	
		Escala 1:1		Puntillas		A.P.		26-08-2019	
		SAMPOL-ING		Aprobado					
								Ei Técnico:	
								NOMBRE	
								Fecha:	
								MARZO 2019	

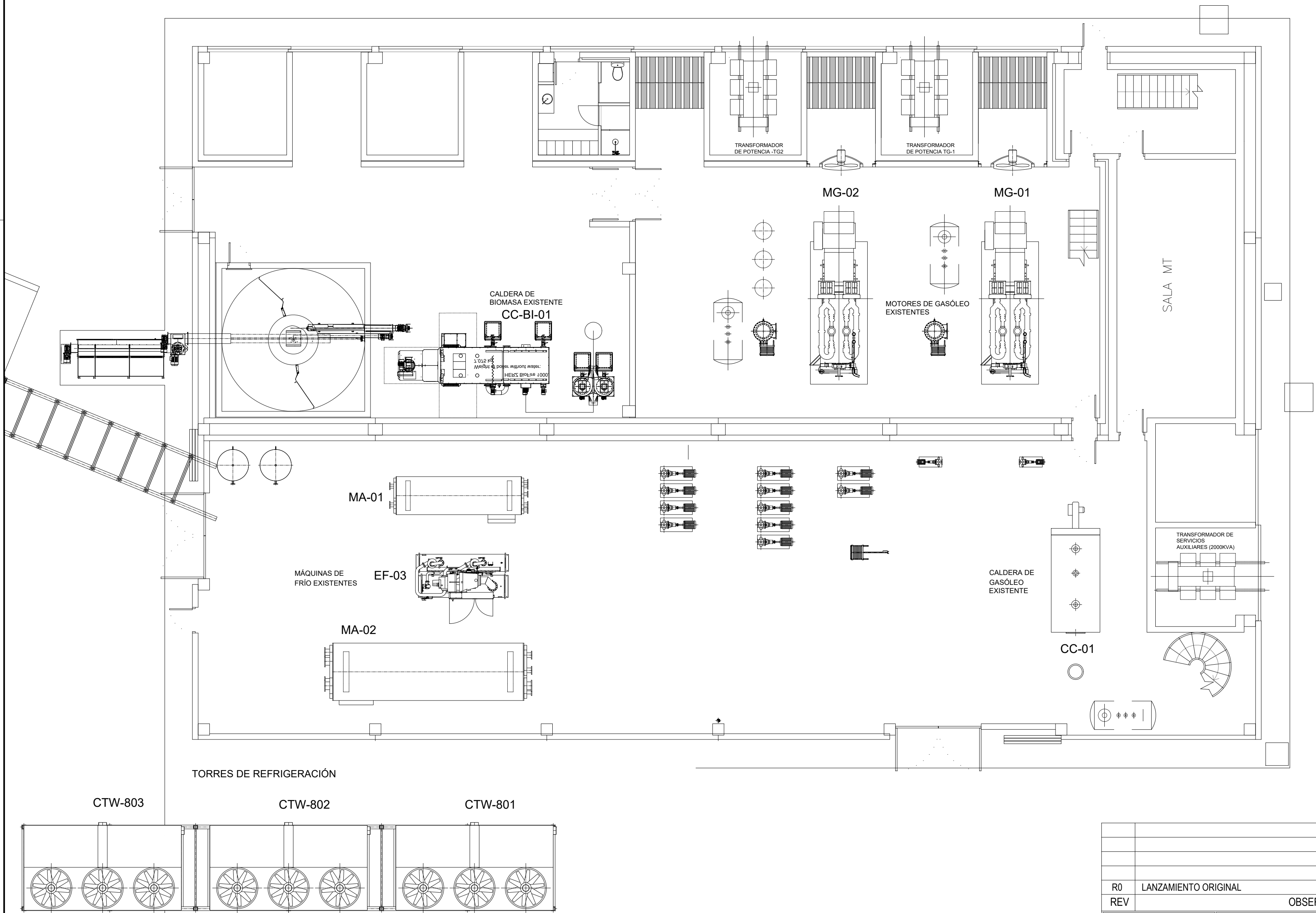
III DISPOSICIÓN GENERAL

III.1 ESTADO ACTUAL 2019





R0		LANZAMIENTO ORIGINAL				S.C.M.		11-09-2019	
REV		OBSERVACIONES				POR		FECHA	
Cliente:				Proyecto:					
				REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT PALMA DE MALLORCA					
Nombre Plano:		DISPOSICIÓN GENERAL - CONJUNTO ESTADO ACTUAL 2019				Nº Plano: 2543-GEN-02-01-01			
Escala 1:200		Ploteo		Diseñado Revisado Aprobado		S.C.M. A.P.		26-08-2019 26-08-2019	
		Tamaño A1 Escala 1:1		Puntillas SAMPOL_ING				El Técnico: NOMBRE	
								Fecha: MARZO 2019	



COL·LEGI D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

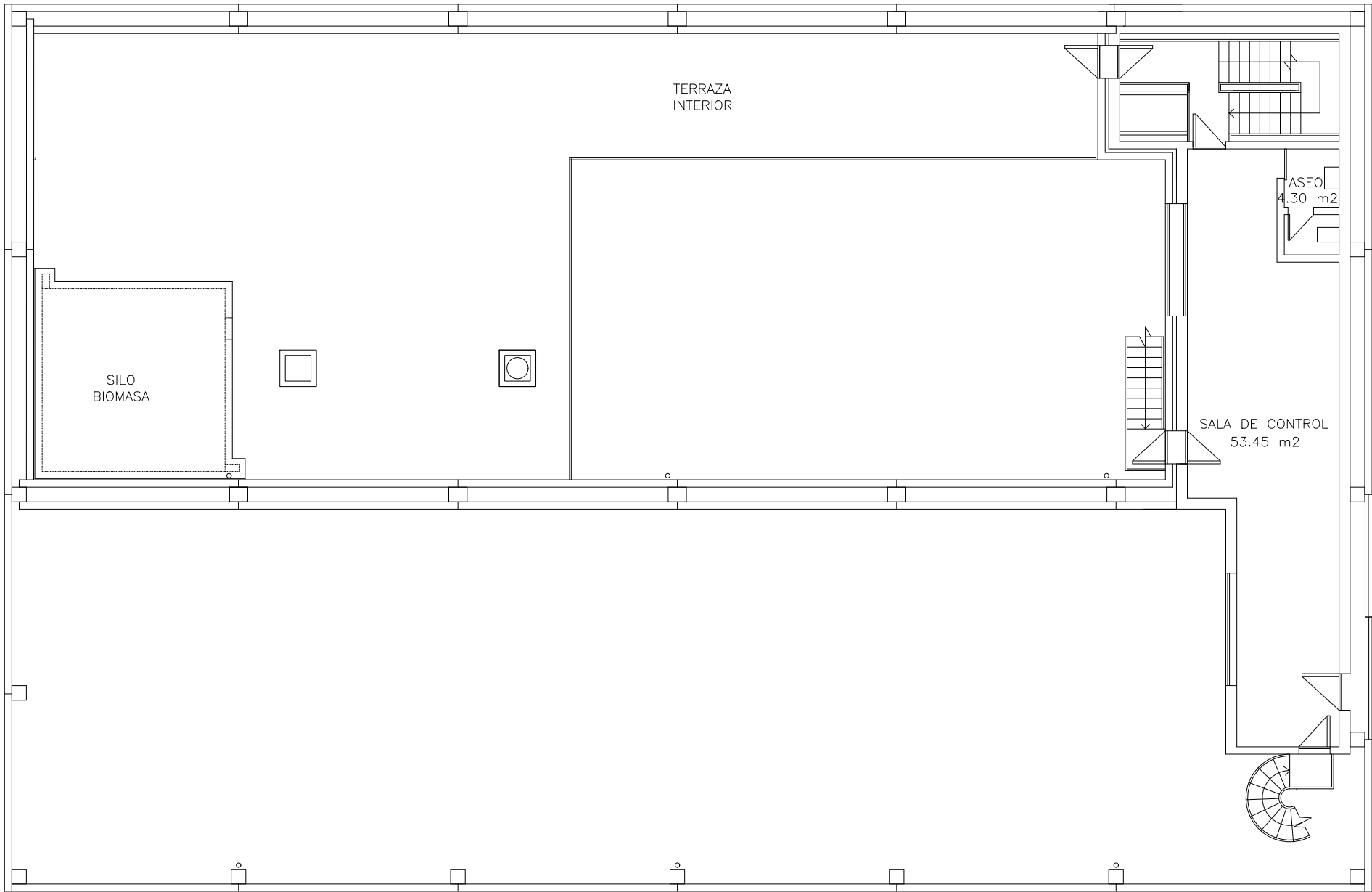
PROYECTO

COEIB

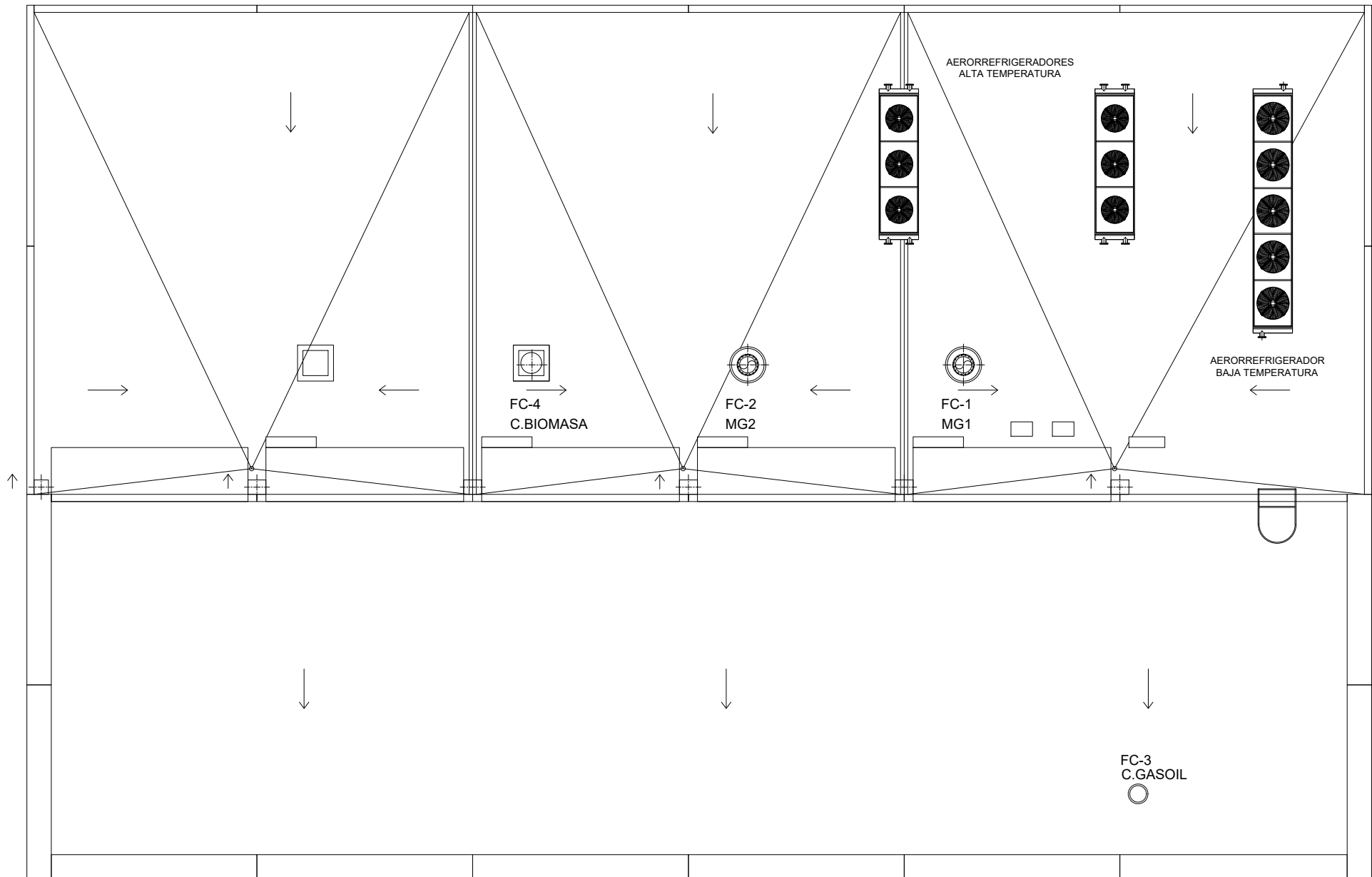
147115/0001 18/09/2019

R0	LANZAMIENTO ORIGINAL					S.C.M.	11-09-2019	
REV	OBSERVACIONES					POR	FECHA	
Cliente:				Proyecto: REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT				
				PALMA DE MALLORCA				
Nombre Plano: DISPOSICION GENERAL - PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL 2019				Nº Plano: 2543-GEN-02-01-02				
Escala 1:100	Ploteo			Diseñado	S.C.M.	26-08-2019	El Técnico: NOMBRE	Fecha: MARZO 2019
	Tamaño A2	Escala 1:1	Plumillas SAMPOL_ING	Revisado	A.P.	26-08-2019		
				Aprobado				

Planta Primera



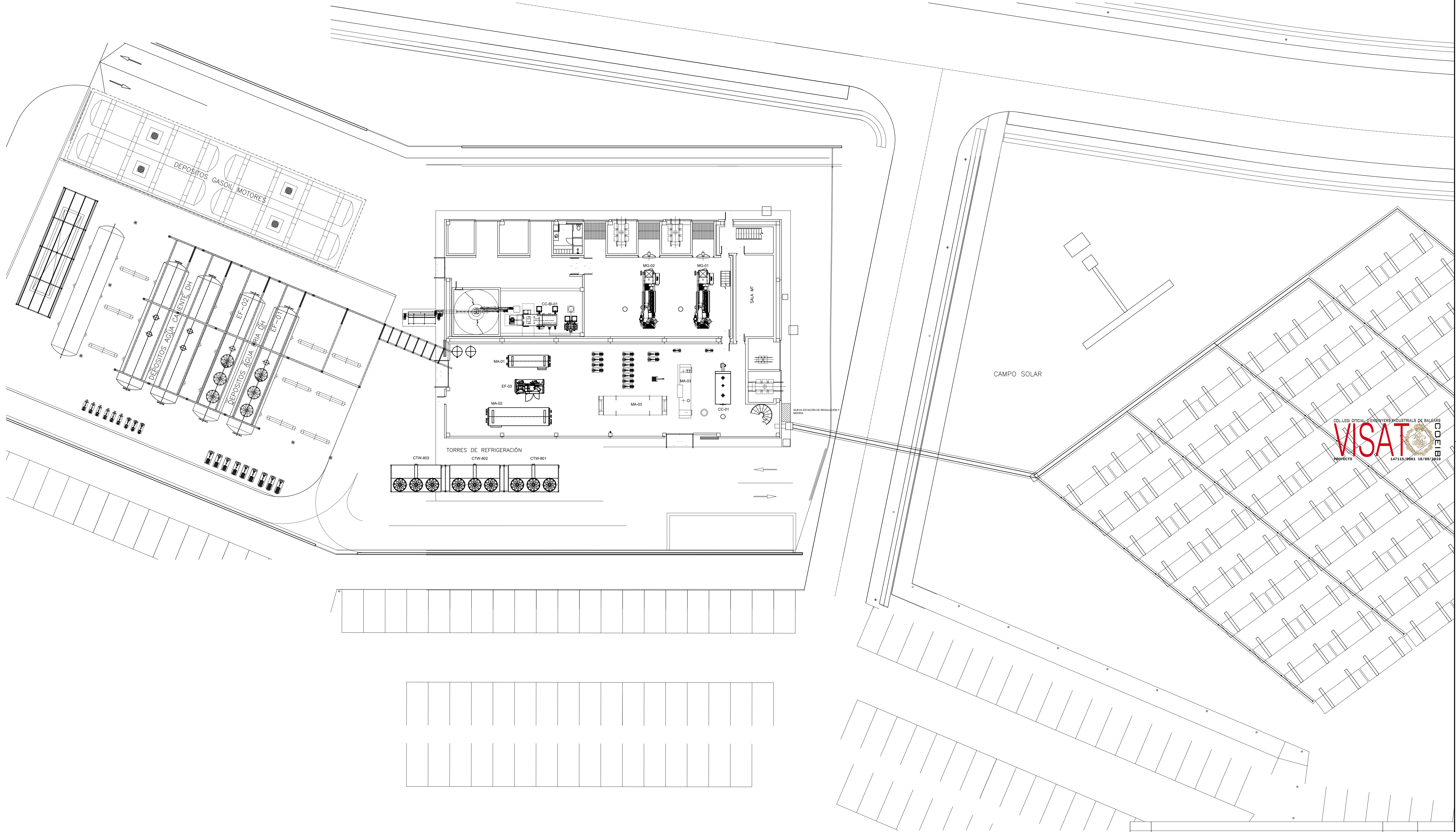
Planta Cubierta



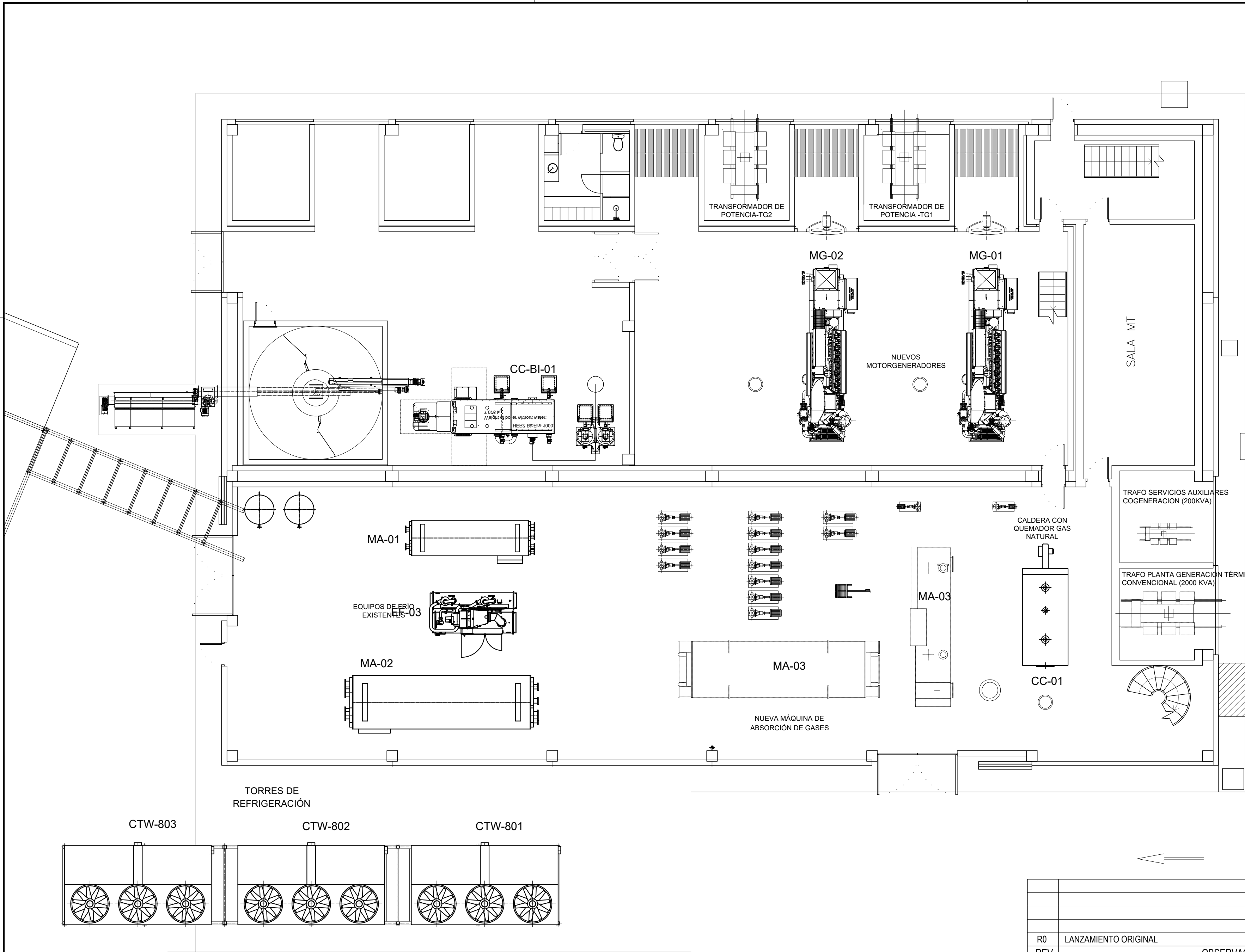
R0	LANZAMIENTO ORIGINAL						S.C.M.	11-09-2019	
REV	OBSERVACIONES						POR	FECHA	
Cliente:					Proyecto:				
					REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT PALMA DE MALLORCA				
Nombre Plano:					Nº Plano:				
DISPOSICIÓN GENERAL - PLANTAS PISO Y CUBIERTA ESTADO ACTUAL 2019		2543-GEN-02-01-03							
Escala	Ploteo			Diseñado	S.C.M.	26-08-2019	El Tecnico:	Fecha:	
1:150	Tamaño A2	Escala 1:1	Plumillas SAMPOL_ING	Revisado	A.P.	26-08-2019	NOMBRE	MARZO 2019	
				Aprobado					

III.2 ESTADO MODIFICADO



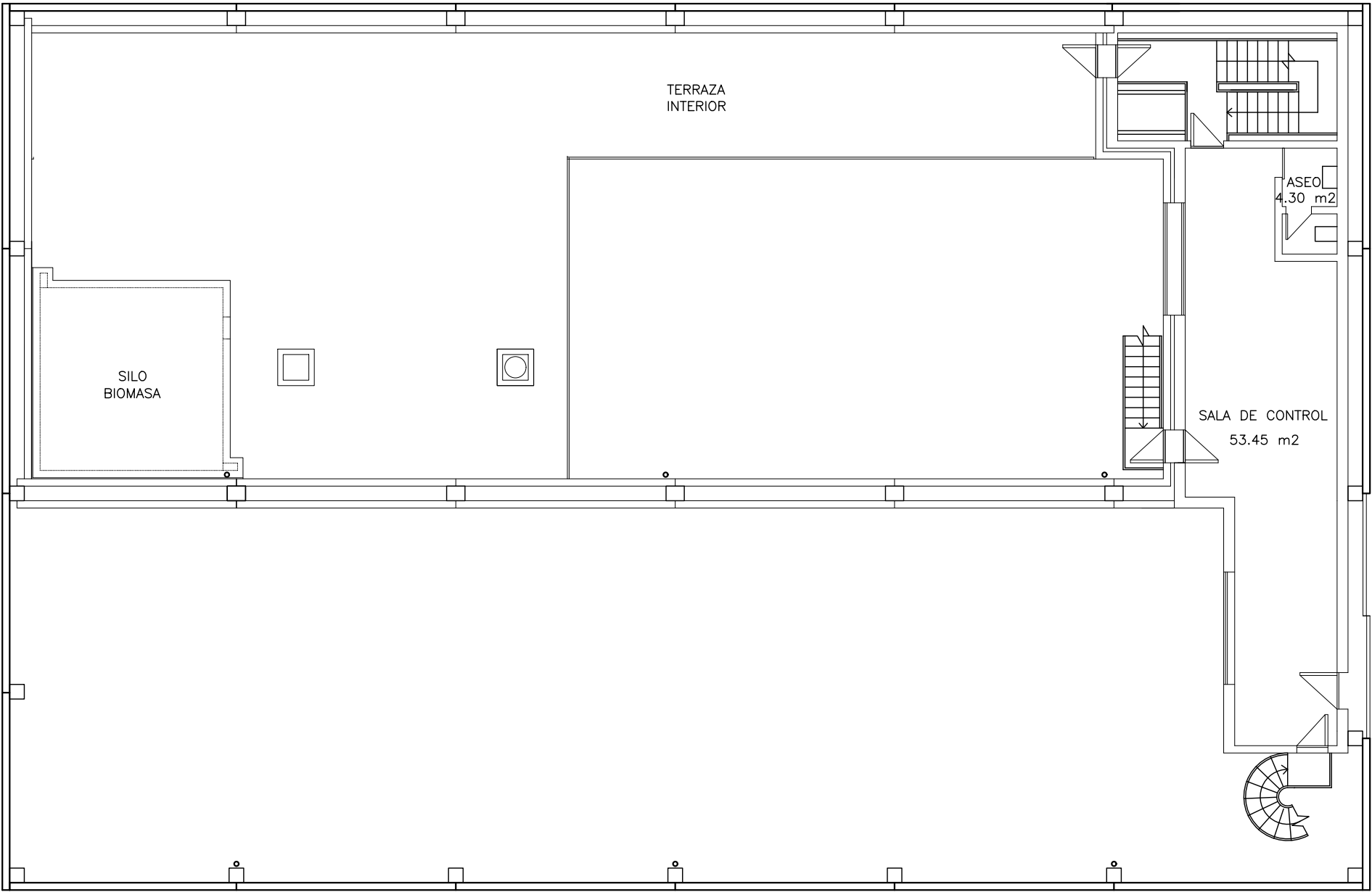


R0		LANZAMIENTO ORIGINAL	OBSERVACIONES		S.C.M.	11-09-2019
REV					POR	FECHA
Cliente:				Proyecto: REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT		
				PALMA DE MALLORCA		
Nombre Plano:		DISPOSICION GENERAL - CONJUNTO ESTADO MODIFICADO			Nº Plano: 2543-GEN-02-02-01	
Escala 1:200	Ploteo		Diseñado	S.C.M.	26-08-2019	El Técnico: Fecha: MARZO 2019
	Tamaño A1	Escala 1:1	Revisado SAMPOL-ING Aprobado	A.P.	26-08-2019	

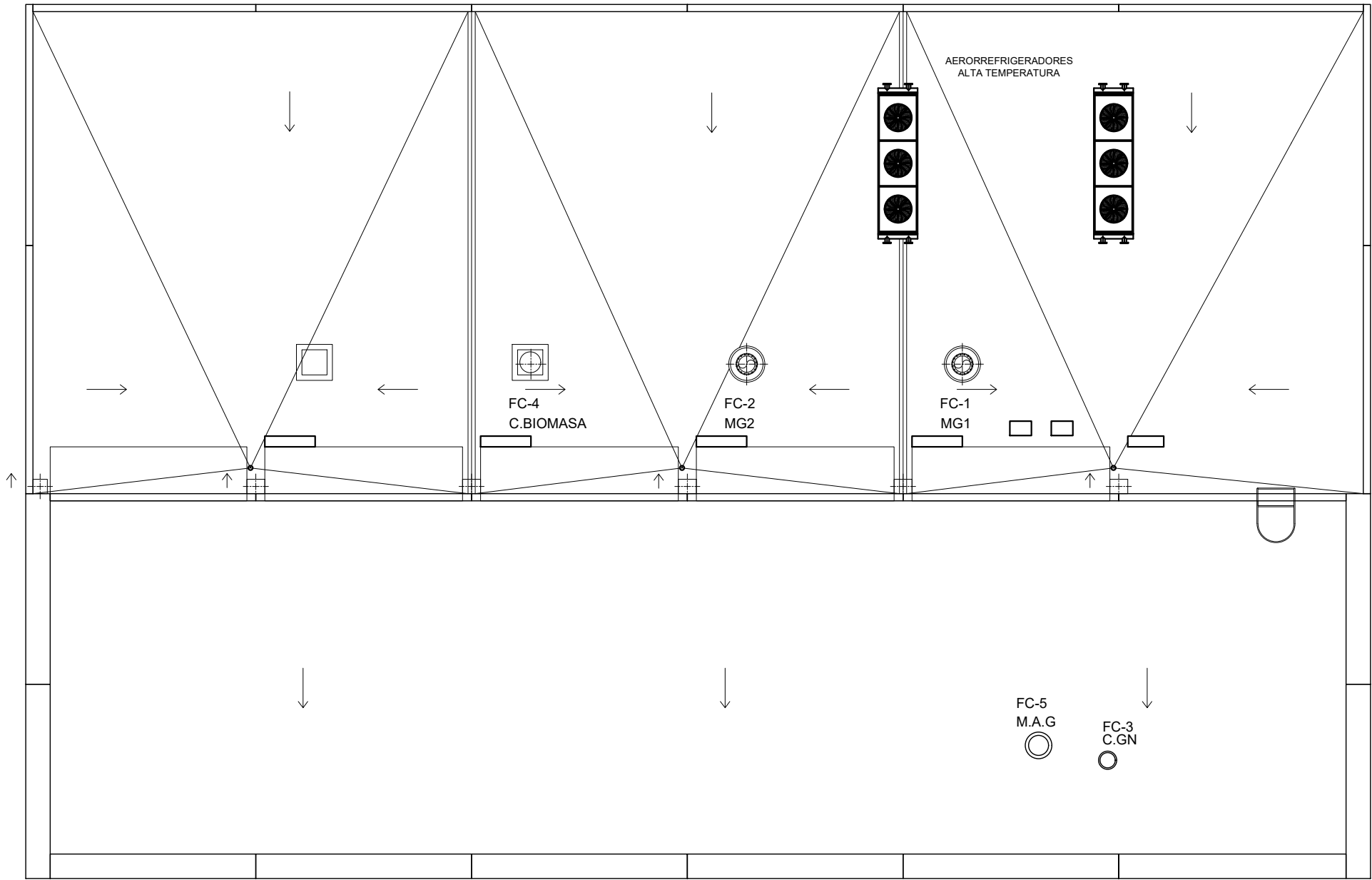


R0		LANZAMIENTO ORIGINAL		S.C.M.	11-09-2019
REV		OBSERVACIONES		POR	FECHA
Cliente:				Proyecto: REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT	
Nombre Plano:		DISPOSICIÓN GENERAL - PLANTA BAJA ESTADO MODIFICADO		Nº Plano: 2543-GEN-02-02-02	
Escala 1:100	Ploteo		Diseñado	S.C.M.	26-08-2019
	Tamaño A2	Escala 1:1	Plumillas SAMPOL_ING	Revisado A.P.	26-08-2019
El Técnico: NOMBRE		Fecha: MARZO 2019		PALMA DE MALLORCA	

Planta Primera



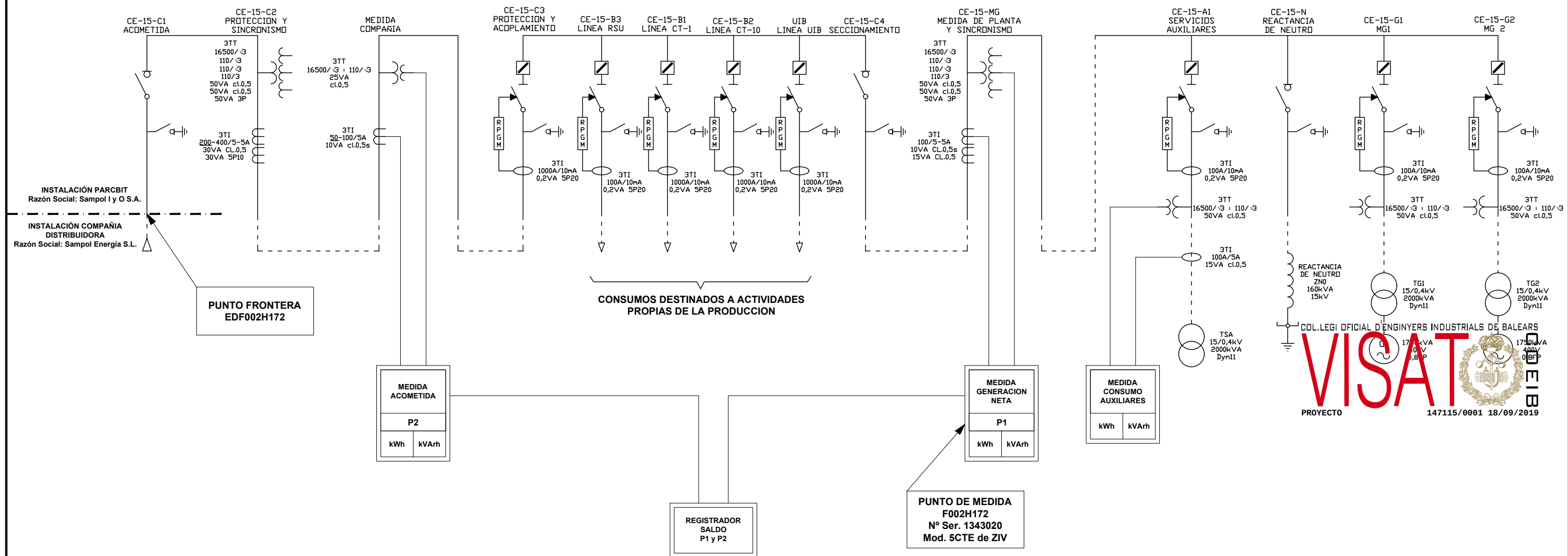
Planta Cubierta



R0	LANZAMIENTO ORIGINAL						S.C.M.	11-09-2019	
REV	OBSERVACIONES						POR	FECHA	
Cliente:					Proyecto:				
					REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT				
					PALMA DE MALLORCA				
Nombre Plano:		DISPOSICION GENERAL - PLANTAS PISO Y CUBIERTA ESTADO MODIFICADO				Nº Plano:			
						2543-GEN-02-02-03			
Escala	Ploteo			Diseñado	S.C.M.	26-08-2019		El Tecnico:	Fecha:
1:150	Tamaño A2	Escala 1:1	Plumillas SAMPOL_ING	Revisado	A.P.	26-08-2019		NOMBRE	MARZO 2019
				Aprobado					

IV ESQUEMA UNIFILAR 15Kv

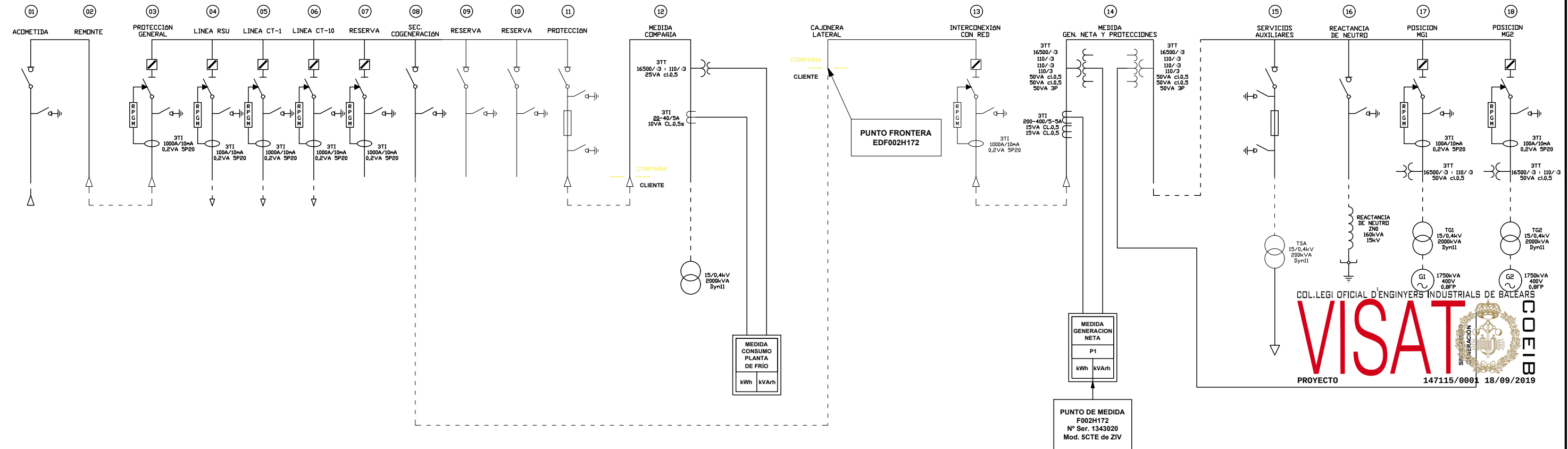
IV.1 ESTADO ACTUAL 2019



R0	ESQUEMA UNIFILAR PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA	P.R.M.	11/09/2019
REV	OBSERVACIONES	POR	FECHA
Cliente:		Proyecto: REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT PALMA DE MALLORCA	
Nombre Plano: ESQUEMA UNIFILAR 15kV ESTADO ACTUAL		N° Plano: 2543-ELE-01-01	
Escala SE	Ploteo Tamaño A3 Escala 1:1 Plumillas SAMPOL_ING	Diseñado P.R.M. Revisado X.X.X2 Aprobado X.X.X3	29/08/2019 DD-MM-AA2 DD-MM-AA3
El Tecnico:		Fecha:	
NOMBRE		MARZO 2019	

IV.2 ESTADO MODIFICADO

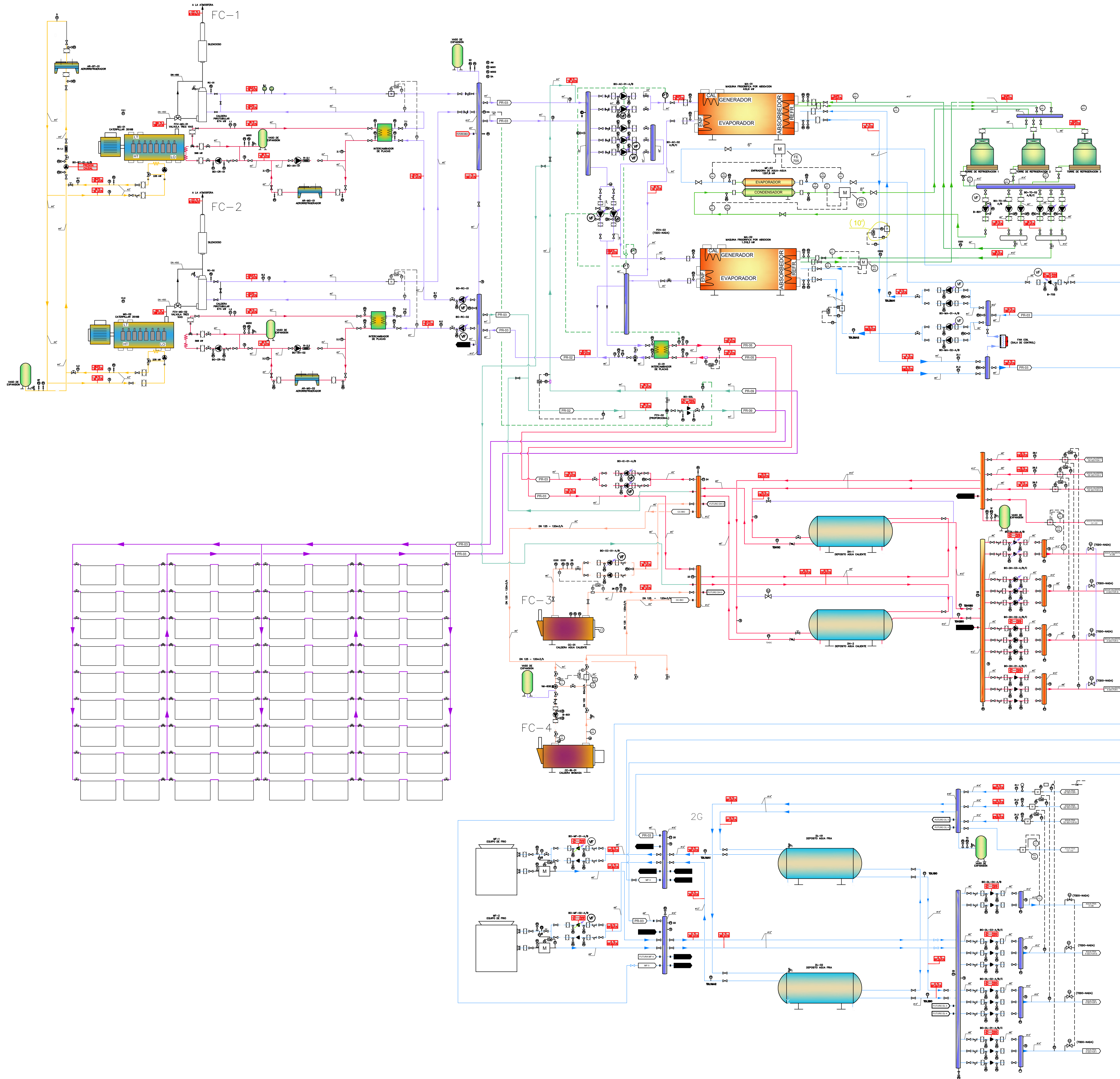




R0	ESQUEMA UNIFILAR PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA	P.R.M.	11/09/2019
REV	OBSERVACIONES	POR	FECHA
Cliente: 		Proyecto: REMOTORIZACIÓN PLANTA PARCBIT PALMA DE MALLORCA	
Nombre Plano: ESQUEMA UNIFILAR 15kV MODIFICACIÓN			Nº Plano: 2543-ELE-01-02
Escala SE	Ploteo Tamaño A3 Escala 1:1 Plumillas SAMPOL_ING	Diseñado P.R.M. Revisado X.X.X2 Aprobado X.X.X3	29/08/2019 DD-MM-AA2 DD-MM-AA3
El Tecnico: NOMBRE		Fecha: MARZO 2019	

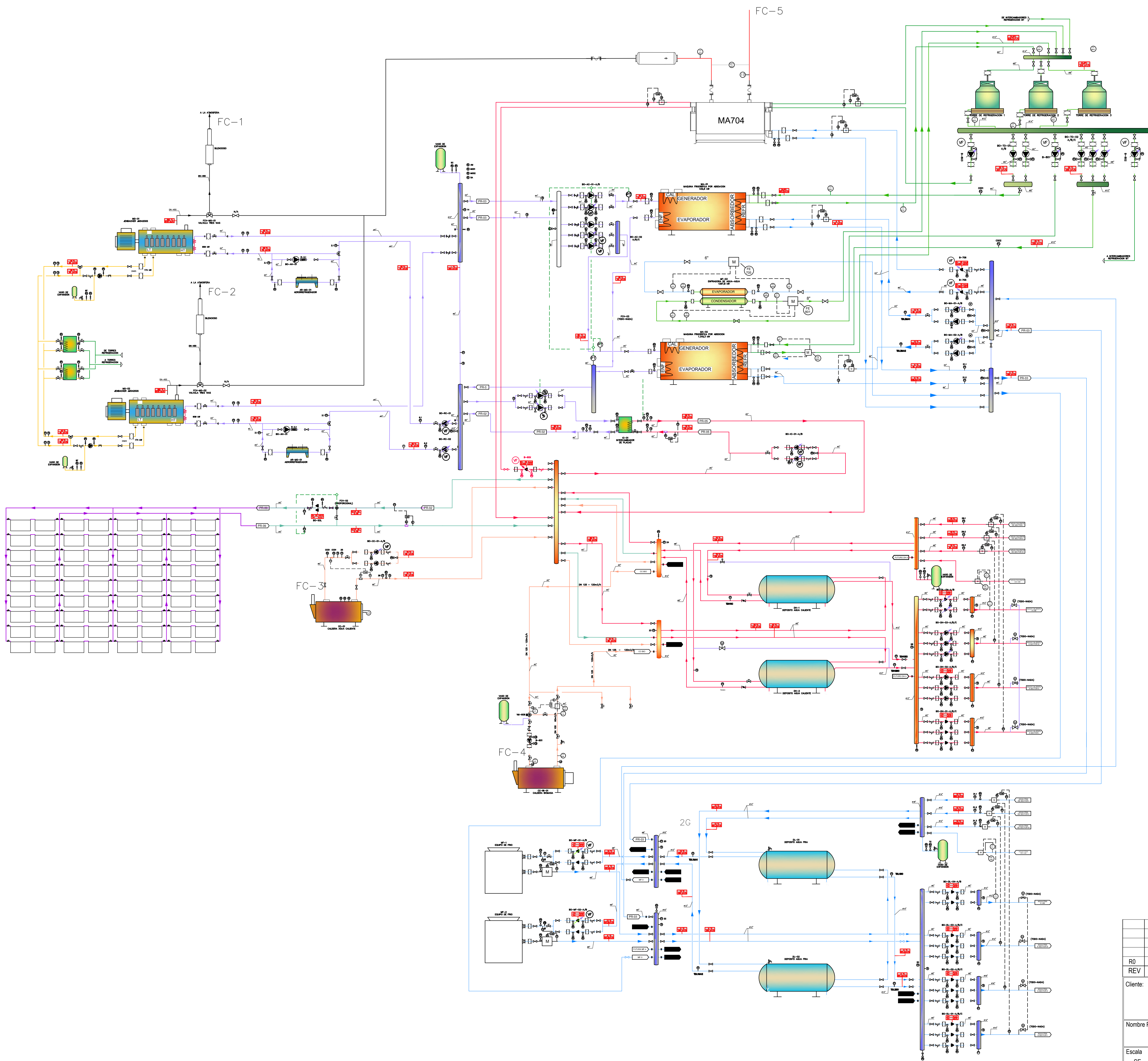
V DIAGRAMA DE PROCESO GLOBAL

V.1 ESTADO ACTUAL 2019



R0 LANZAMIENTO ORIGINAL		A.P.P.	11-09-19
REV		OBSERVACIONES	POR FECHA
Cliente:		Proyecto:	
Nombre Plano:		Nº Plano:	
Escala		Ploteo	
SE		A1	
Diseñado		A.P.P.	
Revisado		A.P.P.	
Aprobado		A.P.P.	
El Técnico:		Fecha:	
NOMBRE		MARZO 2019	

V.2 ESTADO MODIFICADO



R0	LANZAMIENTO ORIGINAL	A.P.P.	11-09-19
REV	OBSERVACIONES	POR	FECHA
Cliente:		Proyecto:	
Nombre Plano:		Nº Plano:	
DIAGRAMA DE PROCESO GLOBAL ESTADO MODIFICADO		2543-PRO-10-02	
Escala	Ploteo	Diseño	A.P.P.
SE	Tamaño A1	Revisado	11-09-2019
	Escala 1:1	Plumillas	A.P.P.
		SAMPOL ING	11-09-2019
Ei Técnico:		Fecha:	
NOMBRE		MARZO 2019	



**PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES
PLANTA DE COGENERACIÓN DE PARC BIT**

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

I	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE OBRA CIVIL	3
I.1	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA	3
I.2	ESPECIFICACIONES.....	3
I.3	PRUEBAS	3
II	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS	4
II.1	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	4
II.2	ESPECIFICACIONES	4
III	TUBERIAS	5
III.1	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	5
III.2	ESPECIFICACIONES	7
III.3	PRUEBAS.....	7
IV	CONDUCTOS GASES DE ESCAPE Y CHIMENEAS	9
IV.1	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	9
IV.2	ESPECIFICACIONES	9
V	SISTEMA ELÉCTRICO	10
V.1	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	10
V.2	ESPECIFICACIONES	10
V.3	PRUEBAS.....	11
VI	SISTEMA DE CONTROL, INSTRUMENTACIÓN Y COMUNICACIONES	12
VI.1	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	12
VI.2	ESPECIFICACIONES	12

I PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE OBRA CIVIL

I.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Código Técnico de Edificación en su versión más actualizada.
- Instrucción EHE-08
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 22-AGO-2008
 - Corrección errores: 24-DIC-2008
 - MODIFICADO POR: Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19 Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, B.O.E.: 1-NOV-2012

I.2 ESPECIFICACIONES

- Hormigón tipo HA30/B/20
- Armaduras en acero ST275JR
- Tacos químicos HILTI HIT-HY 200A
- En zona bancadas, hormigón de nivelación SIKA FLOOR 301, con tolerancia de desnivel 1 mm.
- Recubrimiento general de la solera mediante pintura epoxi dos componentes con microesferas de cuarzo.
- Armaduras conectadas a la red equipotencial mediante conductor desnudo de 35 mm² de Cu.

I.3 PRUEBAS

- Test rotura de probetas hormigón a 7 y 28 días.

II PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

II.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Código Técnico de Edificación en su versión más actualizada.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE)
 - REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 23-JUN-2011
 - Corrección errores: 23-JUN-2012

II.2 ESPECIFICACIONES

- Acero ST275JR
- Soldadura mediante electrodo básico con procedimiento y soldador homologados.
- Preparación superficie grado Sa2,5 según ISO 8501
- Pintura de imprimación con 75 micras de silicato de zinc inorgánico en dos componentes de color gris metálico, con un contenido en sólidos mínimo de 58% s/ ASTM-D-2697. La pintura de acabado se da en dos capas de 40 micras de epoxis poliamida en dos componentes (tie-coast), con contenido en sólidos mínimo de 45% s/STM-D-2697.

III TUBERIAS

III.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Normas UNE EN 10255 Tubos de acero no aleados adecuados para la soldadura y el roscado.
- UNE-EN 10216:2014: Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro.
 - Parte 1: Tubos de acero no aleado con características especificadas a temperatura ambiente.
 - Parte 2: Tubos de acero no aleado y aleado con características especificadas a temperatura elevada.
- UNE-EN 10253:2000 Accesorios soldables a tope.
 - Parte 1: Aceros al carbono para usos generales y sin inspección específica.
 - Parte 2: Aceros al carbono y aceros aleados ferríticos con control específico.
- UNE-EN ISO 1452:2010: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
 - Parte 1: Generalidades.
 - Parte 2: Tubos.
 - Parte 3: Accesorios
 - Parte 4: Válvulas
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ICG 01.
- UNE 60310:2015 Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar.
- UNE 60311:2015 Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- UNE-EN 12007:2001: Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar.
 - Parte 1: Recomendaciones funcionales generales

- Parte 2: Recomendaciones funcionales específicas para el polietileno (MOP inferior o igual a 10 bar)
- Parte 3: Recomendaciones funcionales específicas para el acero.
- Parte 4: Recomendaciones funcionales específicas para la renovación.
- UNE-EN 12327:2001: Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos de funcionamiento
- UNE 60670:2014 Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.
 - Parte 1: Generalidades.
 - Parte 2: Terminología.
 - Parte 3: Tuberías, elementos, accesorios y sus uniones.
 - Parte 4: Diseño y construcción
 - Parte 5: Recintos destinados a la instalación de contadores de gas.
 - Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas.
 - Parte 7: Requisitos de instalación y conexión de los aparatos a gas.
 - Parte 8: Pruebas de estanquidad para la entrega de la instalación receptora.
 - Parte 9: Pruebas previas al suministro y puesta en servicio.
- UNE 60312:2015 Estaciones de regulación para canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión de entrada no superior a 16 bar.
- UNE-EN 1594:2014 Infraestructuras gasísticas. Canalizaciones con presión máxima de operación superior a 16 bar. Requisitos funcionales
- UNE-EN 1555:2011 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE).
 - Parte 1: Generalidades.
 - Parte 2: Tubo
 - Parte 3: Accesorios.
 - Parte 4: Válvulas.
 - Parte 5: Aptitud al uso del sistema.

III.2 ESPECIFICACIONES

- Presión de diseño PN10 a excepción de la línea de alta presión de la acometida de gas natural que será PN25
- Tuberías conforme a la normativa UNE EN correspondiente.
- Accesorios de acero al carbono conforme normas UNE EN 10253:2000
- Soportes tipo patín para las tuberías con temperatura superior a 70°C
- Soportes aislados para las tuberías de gas
- Soldadura mediante procedimiento TIG con procedimiento y soldador homologados.
- Preparación superficie grado Sa2,5 según ISO 8501
- Pintura de imprimación con 75 micras de silicato de zinc inorgánico en dos componentes de color gris metálico, con un contenido en sólidos mínimo de 58% s/ ASTM-D-2697. La pintura de acabado (en caso de ausencia de aislamiento térmico) se da en dos capas de 40 micras de epoxis poliamida en dos componentes (tie-coast), con contenido en sólidos mínimo de 45% s/STM-D-2697.
- Aislamiento de tuberías de agua caliente y agua fría coquilla de lana mineral de 100 Kg/m³ de densidad. El acabado y protección es a base de cilindros de chapa de aluminio de 0,8 mm. de espesor con sus juntas solapadas, bordonadas y sujetas entre sí mediante tornillos autorroscantes de acero inoxidable.
- Espesor aislamiento de tuberías agua caliente (temperatura superior a 40°C): 25mm para diámetros inferiores a DN150 y 40mm para superiores.
- Espesor aislamiento de tuberías agua fría (temperatura inferior a 15°C): 50mm para diámetros inferiores a DN150 y 65mm para superiores.
- Limpieza según procedimiento aprobado por la Dirección Facultativa.

III.3 PRUEBAS

- Prueba de presión a 1,5 veces la presión de trabajo con un mínimo de 6 barg durante 24h con manómetro, termómetro y registrador de calibrados según procedimiento aprobado por la Dirección Facultativa.

- Tubería de gas natural: prueba de estanqueidad y fugas según normas UNE 60670-8:2014

IV CONDUCTOS GASES DE ESCAPE Y CHIMENEAS

IV.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Normas UNE EN 123001:2012 Cálculo, diseño e instalación de chimeneas modulares.
- UNE-EN 1856:2010: Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas.
- Parte 1: Chimeneas modulares.
- Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos

IV.2 ESPECIFICACIONES

- Presión de diseño 1 bar
- Tuberías conforme UNE EN 10216
- Accesorios de acero al carbono conforme normas UNE EN. Bridas PN10. Compensadores metálicos de dilatación tipo fuelle con bridas PN10.
- Soportes tipo patín.
- Juntas espirometálicas 450°C
- Soldadura mediante procedimiento TIG con procedimiento y soldador homologados.
- Preparación superficie grado Sa2,5 según ISO 8501
- Pintura de imprimación con 75 micras anticorrosiva 500°C
- Aislamiento mediante lana mineral de 100 Kg/m³ de densidad y 100 mm de espesor. El acabado y protección es a base de cilindros de chapa de aluminio de 0,8 mm. de espesor con sus juntas solapadas, bordonadas y sujetas entre sí mediante tornillos autorroscantes de acero inoxidable.
- Limpieza según procedimiento aprobado por la Dirección Facultativa.

V SISTEMA ELÉCTRICO

V.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus ITCs correspondientes.
- UNE-HD 60364:2009/A11:2018 Instalaciones eléctricas de baja tensión.
 - Parte 1: Principios fundamentales, determinación de las características generales, definiciones.
 - Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.
 - Parte 4-42: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos.
 - Parte 4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobreintensidades.
 - Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

V.2 ESPECIFICACIONES

- Nuevos conductores con aislamiento libre de halógenos
- Cables de baja tensión con conductor de cobre tipo 0,6/1kV
- Cables de alta tensión monoconductor de cobre tipo 15 kV
- Instalación sobre bandejas tipo rejiband
- Motores con potencia superior a 5 kW con arranque progresivo o estrella/triángulo
- Nueva iluminación tipo led
- Ampliación de la red de tierras para conectar mediante conductor de cobre para conectar bastidores metálicos o protecciones nuevos equipos.

V.3 PRUEBAS

- Comprobación del aislamiento del cableado de potencia que se reutiliza antes de su reconexión.
- Comprobación del estado de tierras de la instalación al inicio de los trabajos de sustitución de motores.
- Comprobaciones preceptivas antes de la puesta en servicio de la instalación.

VI SISTEMA DE CONTROL, INSTRUMENTACIÓN Y COMUNICACIONES

VI.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las ITC correspondientes.
- UNE-EN 50173:2018. Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico.
- Parte 1: Requisitos generales.
- Parte 3: Instalaciones industriales.

VI.2 ESPECIFICACIONES

- La distancia mínima entre cables de control o líneas de comunicaciones y líneas eléctricas será superior a 1m.
- El cableado para señales analógicas será de tipo apantallado
- Todas las líneas de comunicaciones serán apantalladas al conjunto y al par.
- La instrumentación analógica será de tipo bucle de corriente 4-20mA
- La instrumentación será de clase superior



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

PLANTA DE COGENERACIÓN DE PARC BIT

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

PRESUPUESTO

I	OBJETO DEL PROYECTO	3
II	PRESUPUESTO DE INVERSIONES	3

I OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es describir la sustitución de equipos principales y la modificación de las instalaciones afectadas, que se proponen para la planta de Cogeneración Parc Bit, con objeto de, manteniendo la potencia eléctrica instalada, aumentar su eficiencia y reducir su impacto en el medioambiente.

II PRESUPUESTO DE INVERSIONES

El presupuesto de inversiones para la modificación y sustitución de los motogeneradores de la planta Cogeneración Parc Bit, asciende a la cantidad de Un millón ciento doce mil ciento treinta y dos EUROS y ocho céntimos (**1.112.132,08 €**).

PARTIDA	INSTALACION/EQUIPOS	COSTE (€)
Ingeniería y proyectos	Proyecto ejecutivo y dirección obra	59.775,93 €
Motogeneradores sobre bancada	Dos motogeneradores 1.46 MW-0,4kV, cuadros control	604.642,12 €
Modificación sistema mecánico	Refrigeración, escapes, enfriadora/recuperador, gas natural	311.003,22 €
Modificación sistema eléctrico	Cableado de equipos auxiliares, reconexión AT	32.298,69 €
Modificación sistema de control	Scada, ampliaciones PLC	28.254,31 €
Instrumentación	Nueva instrumentación requerida	18.937,33 €
Modificación obra civil	Bancada corrida, desagües	22.278,64 €
Pintura	Bancada corrida	2.503,08 €
Equipo de mantenimiento	Puente grúa	15.105,76 €
Limpieza y relleno de circuitos	Mezcla refrigerante, aceite de lubricación	5.033,00 €
Seguridad y Salud		12.300,00 €
TOTAL		1.112.132,08 €



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

PLANTA COGENERACIÓN DE PARC BIT

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

I	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
II	MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD	4
II.1	DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO	4
II.1	PROMOTOR	5
II.2	EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	6
II.3	AUTOR DEL PROYECTO.....	7
II.4	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
II.5	ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD	9
II.6	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	10
II.7	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	12
II.8	EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES	48
II.9	DAÑOS A TERCEROS	69
III	PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.....	70
III.1	DISPOSICIONES LEGALES.....	70
III.2	PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	72
III.3	OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES DE LA OBRA	74
III.4	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	76
III.5	SUBCONTRATACIÓN DE TRABAJOS	77
III.6	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR LA SUBCONTRATA	78
III.7	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.....	80
III.8	CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.....	81
III.9	CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	82
III.10	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN BAJA TENSIÓN....	85
III.11	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTA TENSIÓN....	89
III.12	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD DE EXTINTORES.....	92
III.13	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	93
III.14	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	94
III.15	FORMACIÓN E INFORMACIÓN	95
III.16	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	96
III.17	ÍNDICES DE CONTROL	2
III.18	PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS	3
IV	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	4

I OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta el presente "Estudio de Seguridad y Salud" a fin de dar cumplimiento al R.D. 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, atendiendo a lo preceptuado en la Ley 31/1995 de la cual se deriva dicho R.D. Teniendo en cuenta, también, en su redacción, la aplicación de las demás disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud que previsiblemente puedan afectar al desarrollo del proyecto: **"PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES EN LA PLANTA DE COGENERACIÓN DE PARC BIT, PALMA DE MALLORCA"**.

El objeto de este Estudio es proyectar y prever el conjunto de los sistemas que permitan abordar de forma integral la prevención de riesgos laborales, a fin de evitar los accidentes laborales y de otra índole en el Proyecto de sustitución de equipos principales de la planta de cogeneración, que a priori pueden detectarse.

Esto no quiere decir que puedan surgir otros riesgos, que deberán ser estudiados de la forma más profunda por el Servicio de Prevención de la empresa Contratista de las obras, que deberán recogerse en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud.

En definitiva, se pretende cumplir con la legislación vigente y eliminar de la ejecución del proyecto la siniestralidad laboral y la enfermedad profesional, elevando así el nivel de las condiciones de trabajo de este proyecto.

II MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD

II.1 DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO

La obra consiste en la sustitución de los dos grupos motogeneradores de gasoil y de sus equipos de recuperación térmica actuales por dos motogeneradores a gas y sus equipos de recuperación térmica, sin modificación de la potencia instalada, en la planta de cogeneración de PARC BIT, S.A., ubicada en el complejo Parc Bit, dentro del término municipal de Palma de Mallorca.

El objeto de este proyecto es describir la sustitución de equipos principales y la modificación de las instalaciones afectadas, que se proponen para la planta de Cogeneración Parc Bit, con objeto de, manteniendo la potencia eléctrica instalada, aumentar su eficiencia y reducir su impacto en el medioambiente.

La solución adoptada, consiste en la sustitución de los dos motogeneradores actuales de gasoil y de sus recuperadores de calor de gases de escape por dos motogeneradores a gas JENBACHER JMS 420 GS-N.L. de la misma potencia y una máquina combinada enfriadora/recuperador (generación de frío y calor). Se ha seleccionado este tipo de motogenerador con el fin de:

- Mantener la potencia eléctrica instalada de la planta en el valor autorizado.
- Mantener la tensión de generación en 400V, evitando modificar los centros de transformación.
- Sustituir el combustible actual (gasoil) por un combustible menos contaminante (gas natural).
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

II.1 PROMOTOR

El promotor y titular de la instalación es SAMPOL INGENIERIA Y OBRAS, S.A. con CIF A07088206 y domicilio social en Calle Gremio Boneteros, 48, 07009 PALMA DE MALLORCA, representada por Dña. Carmen Sampol Massanet con DNI 43067618 A, en calidad de Consejera Delegada de la sociedad.

II.2 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

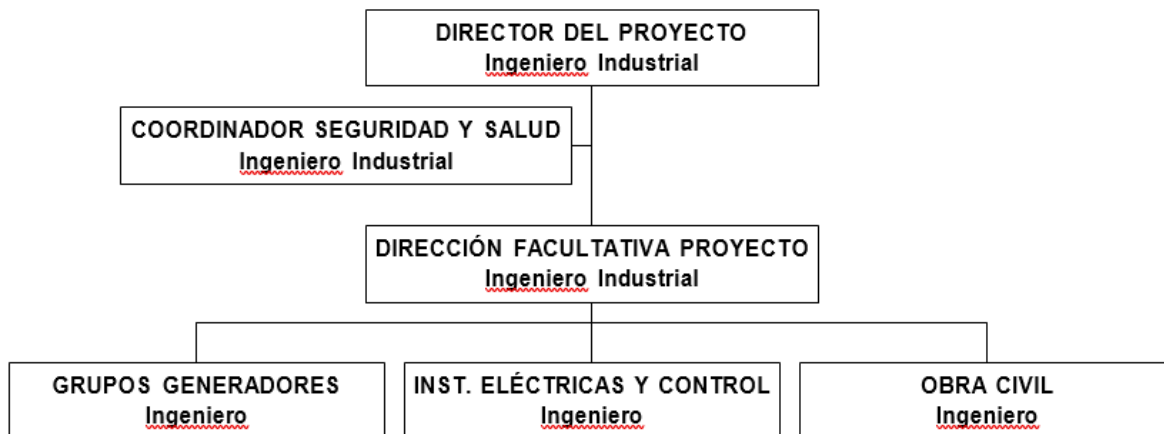
El emplazamiento de la intervención se sitúa en el interior del edificio de la planta de Cogeneración de Parc Bit, ubicado en la calle Michael Faraday nº1 del Complejo Parc Bit, en el término municipal de Palma.

II.3 AUTOR DEL PROYECTO

El responsable de la redacción del Proyecto Ejecutivo de la instalación es D. Javier Morales Blecua, Ingeniero Industrial, Colegiado nº 591 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Baleares.

II.4 AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

el autor del presente Estudio de Seguridad y Salud es D. Javier Morales Blecua, Ingeniero Industrial, Colegiado nº 591 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Baleares.

II.5 ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD

II.6 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé que, como consecuencia de las características de la obra, sea posible afectar servicios privados, tales como redes de agua, electricidad, saneamiento, etc., tanto subterráneos como aéreos, así como instalaciones mecánicas de la propia terminal aérea.

Cuando sea probable una interferencia, se programará la interrupción del servicio afectado y se atenderá a las siguientes indicaciones:

- Líneas Eléctricas Aéreas: No existen en la zona afectada.
- Líneas Eléctricas Subterráneas: antes de comenzar los trabajos en obras con interferencias de líneas eléctricas enterradas es recomendable atender a las siguientes normas:
 - Tratar de asegurarse de la posición exacta.
 - Gestionar antes de ponerse a trabajar la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
 - En caso de duda tratar a todos los cables subterráneos como si fueran cargados con tensión.
 - No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
 - Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
 - Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
 - Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
 - A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
 - Informar inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

- Las normas básicas de realización de los trabajos serán: no utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.
- Conducciones de agua: cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y en consecuencia se suprima el servicio. Estas medidas son:
 - Identificación: En caso de no ser facilitada la exacta localización de la conducción, se solicitarán, con el fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la misma.
 - Señalización: Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
 - Recomendaciones en ejecución: Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual. Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará. Ello con el fin de que la tubería no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc. Se instalarán sistemas de iluminación basándose en balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
 - Está totalmente prohibido: manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora, almacenar cualquier tipo de material sobre la conducción y utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
 - Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: Se ha de comunicar inmediatamente y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

II.7 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

II.7.1 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA LAS EMPRESAS

- Primeramente, antes de comenzar el análisis detenido sobre los riesgos presentes durante los trabajos y la propuesta de las correspondientes medidas de prevención y protección, se citan, a continuación, una serie de normas generales a cumplir por todas las empresas que participarán en la obra, con el objetivo de mejorar la coordinación entre las mismas en materia de seguridad y salud:
- Cada empresa es responsable de la seguridad de sus empleados.
- Todo el personal que preste sus servicios en obra, está obligado a cumplir estas normas, a parte de las que se dicten, tanto generales como específicas para su puesto de trabajo, siendo prioritarias las recogidas en la legislación vigente.
- Todas las empresas están obligadas a dotar a su personal de las prendas de protección personal necesarias para evitar los riesgos que les ocasione su puesto de trabajo, siendo obligatorio para todo el personal de obra el uso de casco y calzado de seguridad.
- Las prendas serán todas homologadas por el Organismo competente, siempre que éste exista, en caso contrario deberán ser probadas de acuerdo con las características que indique el suministrador.
- Todas las casetas ó instalaciones provisionales de obra deberán disponer de un extintor contraincendios para evitar cualquier conato que se produzca. Se recomienda que éstos sean de polvo químico seco ó bien de CO2 según las instalaciones. Los extintores estarán en lugares con acceso libre y señalizados con un cartel o franja roja.
- No se podrán almacenar materiales combustibles en las casetas de personal, oficinas, etc. debiendo hacerlo en recintos adecuados a tal fin y debidamente señalizados.
- Todas las instalaciones eléctricas del área cumplirán la legislación vigente, en caso de no ser así, no se autorizará el enganche.
- Cada empresa limpiará su zona, retirando de la obra los materiales de desecho, en caso de no hacerlo, se mandará hacerlo a otra empresa y

se le contracargará el importe.

- Queda prohibida totalmente la introducción ó venta de bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, así como drogas ilegales y armas de fuego.
- El acceso de personal, vehículos, maquinarias, etc. se efectuará de acuerdo con las normativas indicadas por SAMPOL INGENIERÍA Y OBRAS, S.A.
- No está permitido hacer fuego en el recinto de la obra.
- Salvo autorización, siempre que esta se produzca, el fuego se hará en bidones u otros lugares autorizados previamente.
- Los almacenes para botellas de gas (acetileno, propano, oxígeno) cumplirán con la Normativa vigente en cuanto a su ubicación, extintores, etc., y tendrán muy visibles los carteles de “PELIGRO DE EXPLOSIÓN”.
- Se prohíbe el estacionamiento de maquinaria ó vehículos en el recinto de la obra. Si algún vehículo se viera en la necesidad de hacerlo, dejará las llaves de contacto puestas.
- La velocidad máxima autorizada en Obra será de 10 km/h.
- Protección contra incendios:
 - Las causas que pueden originar un incendio en una Obra son variadas y de difícil determinación.
 - Se instalarán extintores en los almacenes y zonas de acopio de líquidos inflamables, oficinas y áreas de trabajo.
 - Se instalarán extintores en todas las zonas en que exista equipo eléctrico.
 - Los extintores serán de las características previstas por las Normas de Seguridad en función del tipo de combustible que exista en cada zona.
 - En caso de incendio se avisará con urgencia al servicio de bomberos.
- El programa de protección contra el fuego incluirá inspecciones periódicas de:
 - Todo el equipo clasificado como peligroso.
 - Todos los materiales que se consideran potencialmente inflamables.

- Almacenamiento de materiales.
- No se permitirán los fuegos abiertos o incontrolados.
- Se protegerán con mantas ignífugas y riego de agua las zonas existentes en operación que pudieran verse afectadas por trabajos de montaje.

II.7.2 FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la ejecución de la obra se realizarán trabajos a más de dos metros de altura, no obstante, en este capítulo se analizarán estas situaciones proponiendo las medidas correspondientes.

En principio, los trabajos se realizarán siempre en ausencia de tensión, pero no se descarta que al final se hagan pruebas y los trabajadores se expongan al riesgo eléctrico. En tal caso se tomarán las medidas de seguridad que se estimen convenientes, que más adelante se detallarán.

Tal y como se indicó en el punto 2.9, quedan definidas las fases de trabajo que conforman la obra desde el punto de vista de la seguridad y salud.

De esta forma, para integrar la prevención de riesgos laborales en cada decisión y actividad que conforme el proyecto es obligatorio el cumplimiento de todas las medidas que a continuación se van a proponer, considerándolas complementarias entre ellas, con las correspondientes a los equipos y medios que se necesiten, según punto 2.12.3, y las establecidas reglamentariamente.

II.7.3 EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Engloba los trabajos a llevar a cabo en las distintas excavaciones para la ejecución del Proyecto.

II.7.3.1 RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Atropellos o choques con o contra vehículos
- Exposición a agentes Físicos (Ruido)
- Exposición a agentes Químicos (Polvo)

II.7.3.2 ACCIDENTES MAS FRECUENTES

- Deslizamiento y desprendimientos de tierras con la maquinaria en movimiento.
- Desprendimiento de tierras por filtraciones de agua.
- Alud de tierras por alteraciones de su estabilidad.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caídas de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.

II.7.3.3 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las maniobras de maquinaria se dirigirán por persona distinta al conductor del vehículo.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables.
- Cualquier anomalía se comunicará a la Dirección de las Obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes

lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.

- Se señalizará mediante unas líneas (en yeso, cal etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 mts. al borde del vaciado.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- Se inspeccionarán las excavaciones antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo y estabilidad propia.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por trabajador cualificado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 mts.
- Los pozos y zanjas de cimentación estarán debidamente señalizados, para evitar caídas del personal al interior.
- Quedan prohibidos los acopios de tierras en un círculo de dos mts. entorno a la boca de la excavación.
- Cuando la profundidad de la excavación sea igual o superior a 1,50 mts, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra.

II.7.3.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas anti-impacto.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.

II.7.3.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señales de tráfico.
- Correcta señalización.
- Ordenación de maquinaria y camiones.
- Riego de zonas de trabajo de máquinas (sin encharcar).

II.7.3.6 RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

- Acondicionamiento del solar:
- Organizar los lugares de paso de vehículos de peatones, procurando dejar un pasillo de seguridad libre de tránsito alrededor de la zona a excavar.
- Instalar señales de tráfico y de seguridad que evite en la medida de lo posible la invasión de las zonas peatonales por parte de la maquinaria.
- Mantener limpio y ordenado, procurando almacenar los materiales adecuadamente, y si es posible alejados de la zona de excavación.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Maquinaria en buen estado:
- Realizar revisiones periódicas de la maquinaria: condiciones de la cabina, sistema antivuelco, señales acústicas y luminosas, etc.
- Dejar una zona de seguridad alrededor del perímetro:
- Impedir la acumulación de materiales en el borde del talud. De este modo se evitan caídas de objetos y disminuye la tensión

transmitida al terreno en una zona tan particular.

- Utilizar maquinaria con sistemas de aviso acústico y visual.
- Correcta disposición de la carga de escombros sobre el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Generalizar el uso de guantes, casco y botas de seguridad.

II.7.4 CIMENTACIONES

Se realizarán las cimentaciones a base de muros, zanjas y vigas de atado en hormigón armado, ejecutadas por medios manuales y con el apoyo de medios mecánicos.

II.7.4.1 RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Atropellos o choques con o contra vehículos
- Dermatitis por contacto con cemento

II.7.4.2 ACCIDENTES MAS FRECUENTES

- Desprendimiento por mal apilado de la madera.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos frecuentes en los pies, durante la fase de desencofrado.
- Caídas de objetos a distinto nivel.

- Cortes al utilizar las herramientas manuales y mecánicas.
- Cortes en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Eventuales roturas del acero.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Contactos con el hormigón.

II.7.4.3 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Delimitación de las áreas de acopio.
- Las armaduras se suspenderán con eslingas.
- El punto de amarre del cinturón de seguridad, siempre que sea necesario, se situará siempre por encima de la cabeza de los trabajadores.
- Las herramientas de acero se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales y ferralla.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. Los clavos o puntas
- existentes en la madera usada, se extraerán.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuíñado de puntales etc.
- Se instalarán señales de riesgos.
- Uso obligatorio del casco, guantes y botas de seguridad.
- Se habilitará en obra un espacio para el acopio clasificado de las armaduras a utilizar.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.
- La maniobra del vertido será dirigida por un trabajador cualificado que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

II.7.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección en desniveles.
- Señalización adecuada.

II.7.4.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Trajes de agua.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección anti-impacto.

II.7.4.6 RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

- Evitar caída de material a la zona de trabajo:
- Dejar un espacio de seguridad entre la pared de la excavación y el material apilado.
- Evitar caída al mismo nivel.
- Mantener limpias las zonas de trabajo, retirando los residuos que se generen:
- No abandonar herramientas en zonas de paso.
- Utilización de prendas de protección: Guantes para evitar rasguños o heridas producidas durante la manipulación de material.
- Maquinaria:
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria y herramienta
- Dirigir las maniobras con la grúa mediante señales preestablecidas y fácilmente comprensibles.

II.7.5 HORMIGONADO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**II.7.5.1 RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contactos eléctricos
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Dermatitis por contacto con cemento
- Exposición a agentes físicos (vibraciones)

II.7.5.2 ACCIDENTES MAS FRECUENTES

- Caídas en altura de personas, en la fase de encofrado, hormigonado y desencofrado.
- Cortes en las manos y pinchazos frecuentes en los pies.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas de personas por bordes o huecos.
- Cortes al utilizar las mesas de la sierra circular.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra en la maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Contactos con el hormigón.

II.7.5.3 NORMAS DE SEGURIDAD

- El encofrado se realizará ordenadamente de abajo hacia arriba y con piezas preparadas con anterioridad.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no se puede desprender la madera, es decir desde el ya desencofrado y la madera desencofrada se desproveerá de puntas.
- Los encofradores llevarán las herramientas sujetas convenientemente en bolsas o cinturones que eviten su caída involuntaria.
- El hormigonado del forjado se hará desde tablonos.
- Cuando la grúa eleve los materiales el personal no estará debajo de la carga suspendida.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las diferentes operaciones de izado.
- Todos los huecos estarán protegidos por barandillas y rodapié.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. Los clavos y puntas existentes en la madera usada se extraerán. La ferralla armada se almacenará en los lugares designados a tal efecto. Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante. Una vez efectuado el desencofrado, se apilarán los materiales correctamente y en orden.
- La ferralla armada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa
- mediante eslingas que la sujetaran de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Las máquinas portátiles de uso tendrán doble aislamiento.
- Se revisarán los elementos de seguridad de los soportes.

II.7.5.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Redes de seguridad.
- Todos los huecos tanto horizontales como verticales, estarán

protegidos con barandillas de 0,90 mts. de altura y 0,20 de rodapié, con listón intermedio.

- Mallazos para cierre de huecos.
- Anclaje para cinturones de seguridad.
- Empleo de escaleras y taburetes adecuados.
- Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas.
- Cuadros eléctricos estancos y provistos de diferenciales.

II.7.5.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Botas de cuero con plantilla de acero y/o botas de goma, (dependiendo del trabajo a realizar).
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-impacto.
- Chaleco reflectante.

II.7.5.6 RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

- Asegurarse para evitar caídas:
- Comprobar la rigidez en la instalación de puntales.
- Evitar situaciones de desequilibrio; trabajar en una postura estable.
- Utilización de las escaleras de mano adecuadas y en perfecto estado.
- Asegurar que ésta sobresalga 1 metro por encima de la superficie de desembarco.
- Uso adecuado del cinturón de seguridad.
- Utilización de equipos de protección individual:
- Utilización de guantes para evitar heridas producidas durante la manipulación del material.
- Utilización del casco en las zonas de trabajo.
- Utilización de las gafas cuando exista riesgo de proyección de partículas.
- Utilización de las prendas necesarias para soldar.

- Utilización del cinturón de seguridad.
- Utilización correcta de las herramientas:
- Colocación de la maquinaria en lugar adecuado.
- Evitar el paso por debajo de un operario que realiza la colocación del encofrado, para evitar lesiones por caídas de herramientas o material.
- Zona de trabajo limpia:
- Retirar regularmente los materiales de desecho para mantener la zona de trabajo despejada, asegurando así la libertad de movimiento, tan necesario en esta tarea, ya que en muchos momentos es necesaria la retirada del trabajador cuando caen piezas del encofrado.
- Evitar la acumulación de residuos ya que pueden producir tropiezos en zonas peligrosas como son los huecos horizontales y verticales.
- Todo el material desmontado se acopiará en lugar adecuado, seco y protegido.

II.7.6 COLOCACIÓN DE TUBOS

II.7.6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos.
- Ruido.
- Atropellos, golpes, vuelcos de vehículos y falsas maniobras de las máquinas.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Polvo.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Heridas o contusiones en la manipulación de carga.
- Sobreesfuerzos.
- Sobrecarga en los bordes de la excavación, taludes inadecuados.
- Derrumbamiento de acopios.

II.7.6.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- Se prohibirá que circule personal y realicen trabajo por el radio de circulación de las máquinas.
- Todos los conductores que realicen movimiento de tierras poseerán el permiso de conducción y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- Extremar el control en las paredes excavadas, sobre todo después de lluvias.
- Se guardará una distancia mínima de 1 m. entre trabajadores.
- A la hora de cargar el camión no se realizarán sobreesfuerzos.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no admitiéndose más carga de la admisible.
- El conductor del camión permanecerá en su cabina o lejos del mismo y de cualquier otra máquina de la obra.
- Previsión de recogida de desechos constantemente durante el avance de la obra.

II.7.6.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Mascarilla y gafas antipolvo
- Cinturones antivibratorios (para conducción de maquinaria)
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Mono de trabajo
- Trajes impermeables
- Protectores auditivos
- Chaleco reflectante

II.7.6.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Ordenar el tránsito de máquinas y camión.
- No apilar materiales en zonas de tránsito.
- Señalización de pozos y agujeros.

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Adecuado mantenimiento de la zanja.

II.7.7 MONTAJE DE TUBERÍAS

El montaje de tuberías junto con el montaje de la estructura y los diversos equipos, constituyen las actividades con mayor riesgo.

II.7.7.1 RIESGOS

- Incrustación de cuerpos extraños.
- Aplastamientos.
 - Caídas al mismo y a diferentes niveles.
 - Electrocuciones.
 - Quemaduras.
- Conjuntivitis.
 - Radiaciones ionizantes.
 - Fuego en instalaciones existentes.

II.7.7.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Para evitar en su mayor parte los riesgos que provienen de la soldadura, se adjuntan las siguientes normas generales, tanto para soldadura como para radiales y radiografiado.

Normas específicas para soldadura:

- Todo el personal de obra que trabaje en soldadura deberá mantener cubiertas todas las partes del cuerpo susceptibles de exponerse a las radiaciones del arco y quemaduras. Los vestidos y en especial las camisas serán de colores oscuros con el fin de reducir las radiaciones hacia el rostro.
- Para la protección completa de las partes del cuerpo más expuestas, todos los soldadores deberán utilizar botas de seguridad, polainas, manguitos, mandil y guantes de cuero, procurando que las costuras de estas prendas sean hacia dentro.

- Con el fin de evitar accidentes al picar escorias, y en el uso de radiales, será obligatorio el uso de gafas de seguridad independientes, ó bien, con un cristal claro acoplado a la pantalla.
- Los cristales de las pantallas para soldadores deben cumplir las características en cuanto a absorción de rayos infrarrojos, ultravioleta y espectro visible que señalan las normas vigentes.
- Cuando se realicen operaciones de soldaduras en espacios cerrados, además de tomar las precauciones para evitar los accidentes, se tomarán las medidas preventivas oportunas para evitar riesgos de enfermedad profesional por inhalación de humos, gases, etc.
- Para evitar las conjuntivitis y posibles accidentes a las personas que se encuentren cercanas a una operación de soldadura o corte, se procurará trabajar a una distancia adecuada, o bien se intercalarán barreras.
- Para eliminar los riesgos eléctricos existentes, se debe aislar completamente todo el circuito de soldadura, incluidas las pinzas portaelectrodos y usar las prendas de protección personal adecuadas.
- En los cuadros de protección para los grupos, aparte de una red de tierras que incluya al mismo y a todas las carcasas de los grupos, se instalará un interruptor diferencial de sensibilidad media.
- Las botellas de oxígeno, acetileno, butano, y propano, se almacenarán siempre en posición vertical, separadas las vacías de las llenas. El lugar de almacenamiento será cubierto y con alambrada lateral, indicando el peligro de explosión con un cartel, y con extintores en las proximidades.
- Los sopletes deben disponer de doble válvula antirretroceso de llama, una en la salida de las botellas y otra en la entrada al soplete.
- Las llaves de apertura y cierre de las botellas estarán siempre en el carro y soldadas a una cadena.
- Para elevar botellas a plataformas elevadas, se construirá una jaula especial que evite cualquier movimiento de las mismas en

maniobra.

- Deberá prestarse especial atención a los tabiques, suelos, tuberías adyacentes, etc., cuando se vaya a cortar o soldar, procurando eliminar ó aislar todos los materiales combustibles de las zonas adyacentes, en especial pinturas y disolventes. Se prohibirá pintar en zonas en las que se esté soldando y viceversa.
- Nunca se cortará con soplete ni se soldará encima de cables ó mangueras, sin estar debidamente protegidos.
- Próximo a las zonas de trabajo, se tendrá siempre a mano un extintor de CO₂ o polvo químico seco. Para cualquier conato de incendio, no utilizar agua más que para enfriar una botella que se incendie.
- La ropa de trabajo para un operario de oxicorte será similar a la del soldador, por estar expuesto a los mismos riesgos.
- Nunca se soltará oxígeno en un espacio cerrado, puesto que muchos materiales, en especial la ropa, se hacen altamente combustibles en su presencia.
- Las botellas no estarán expuestas a temperaturas superiores a 100 °C.
- En las zonas que existan aristas vivas o perfiles, no se colocarán cables ni mangueras, y en caso de que fuera necesaria su colocación, se protegerán debidamente.
- Siempre que se realicen trabajos de oxicorte o precalentamiento en un espacio cerrado, nada más terminarlos se retirarán los sopletes al exterior.
- Al finalizar la jornada, los grupos quedarán desconectados, las mangueras despresurizadas y el material recogido. Asimismo, se recogerán los grupos de soldaduras.
- Nunca se debe realizar trabajo alguno en tuberías existentes, incluso aunque se tenga la certeza de que están fuera de servicio, sin previa autorización escrita de la Propiedad y siguiendo sus instrucciones.

Normas para radiales:

La radial amoladora normalmente produce más del 50% de los accidentes en obra, por lo que se considera de suma importancia el cumplimiento de las siguientes normas:

- La alargadera de conexión deberá tener una longitud máxima de 2m en la salida de la herramienta.
- Se utilizarán siempre con la protección metálica del elemento de corte.
- Deberá disponer de protección metálica con dobles aislamiento e interruptor diferencial de 30mA.
- Será obligatorio el uso de gafas de seguridad, tanto para el oficial como para el ayudante, así como guantes de cuero.
- Se utilizará el disco adecuado al tipo de trabajo a realizar (corte, esmerilado, etc.) comprobando, previamente, el estado de la máquina y del disco. Es importante comprobar las revoluciones de la máquina y las que indica el disco, sobre todo en esmeriladora de tipo neumático.
- El tamaño del disco deberá ajustarse a la dimensión de la carcasa de protección.
- Para proceder a la sustitución del disco se utilizarán las llaves adecuadas (prohibida la utilización de otros elementos como cortafríos, etc.).
- Para efectuar la operación anterior previamente se desconectará la radial.
- Los materiales que se van a trabajar se fijarán previamente de forma que no puedan moverse.
- Está prohibido efectuar trabajos con radial desde escaleras.
- Al finalizar la jornada se deben recoger las herramientas, depositándolas en un arca ó similar.
- Cuando se detecte una avería, se enviará la máquina al taller, para su reparación. Nunca intentará el operario arreglarla, sobre todo en las averías de tipo eléctrico.

Radiografiado de soldadura:

Cualquier empresa contratista que desee realizar trabajos de radiografiado de soldadura en la obra, enviará diariamente al Supervisor de montaje, un permiso de radiografiado en el que se indiquen, entre otras, las siguientes características:

- Empresa Contratista.
- Localización exacta de las soldaduras.
- Horario.
- Tipo de fuente.
- Actividad de la misma.
- Zona de influencia, medida vertical y horizontalmente.
- Zona a vallar y tipo de señalización.
- Uso de colimador (sí ó no).
- Panorámica (sí ó no).
- Esquema de la zona.
- Operarios que vayan a intervenir en el trabajo.
- No se permitirá la presencia de equipo radiográfico en obra, cuando no se esté radiografiando.

II.7.7.3 CONEXIONADO A TUBERÍAS EXISTENTES

- Para la ejecución de los conexiones a los sistemas existentes de tuberías se deben seguir las siguientes normas:
- El Contratista indicará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las conexiones que desea realizar y la persona responsable de los trabajos.
- Para el inicio de los trabajos, se contará con el correspondiente permiso de trabajo con fuego, facilitado por el departamento correspondiente de SAMPOL INGENIERÍA Y OBRAS, S.A.
- El personal que realiza estos trabajos, deberá estar familiarizado con las instalaciones, y conocer el Reglamento de Seguridad interno de SAMPOL INGENIERÍA Y OBRAS, S.A. y cumplir las normas que en el mismo se indican.
- En la zona de acceso de trabajo existirá siempre un extintor y

mantas de amianto para sofocar cualquier conato de incendio.

- Nunca se iniciará un trabajo sin la existencia en el tajo de los permisos de trabajo debidamente cumplimentados.

II.7.8 TRABAJOS DE SOLDADURA

- En este grupo se incluyen las operaciones de soldadura, tanto oxiacetilénica como eléctrica, que se puedan realizar a lo largo de la ejecución de la obra. También se incluye la aluminotérmica, que se utiliza para las tomas de tierra.
- De forma específica, ya se analiza en el apartado de montaje de tuberías, los propios trabajos de soldadura que en esa fase son necesarios.

II.7.8.1 ACCIDENTES MAS FRECUENTES

- Quemaduras provenientes de radiaciones infrarrojas.
- Radiaciones luminosas.
- Proyecciones de gotas metálicas en estado de fusión.
- Intoxicación de gases.
- Electrocutaciones.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas soldadas.
- Explosiones por la utilización de gases licuados.

II.7.8.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Separación de las zonas de soldadura, sobre todo en interiores.
- En caso de incendios no se echará agua, pues puede producirse una electrocución.
- El elemento eléctrico de suministro debe de estar completamente cerrado.
- No se realizarán trabajos a cielo abierto, mientras llueva o nieve.
- Se realizarán inspecciones diarias de: cables, aislamientos, etc.
- Se evitará el contacto directo de los cables con las chispas desprendidas.

- Las máscaras a utilizar serán homologadas.
- La ropa a utilizar será sin dobleces hacia arriba y sin bolsillos.
- Será obligatorio el uso de guantes, polainas y mandiles.
- El equipo dispondrá de toma de tierra conectado a la general.
- En soldadura oxiacetilénica se instalarán válvulas antiretroceso.
- Se cuidará el aislamiento de la pinza porta-electrodos.
- Pantalla protectora de soldadura adecuada, dispondrá de doble vidrio de protección ocular con marco abatible.
- Casco homologado con pantalla protectora que cubra frente, cara y cuello.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Se evitará la presencia de personal no protegido, durante los trabajos de electrosoldado.

II.7.9 TRABAJOS CON GRÚAS

- A lo largo de la ejecución del proyecto, se utilizarán diversos tipos de grúas, ya sean camión grúa, grúas roll-on roll-off que se desplazan a través de unos rodillos para introducir los equipos en el edificio, etc.. Para estos trabajos, se vigilará con especial atención la zona de emplazamiento de la máquina, estudiando en detalle las condiciones del terreno y las zonas de interferencia.
- A continuación, se analizarán los principales riesgos que se generan por el uso de las distintas grúas. También se detallan las medidas preventivas y de protección a adoptar, con el fin de eliminar o reducir la materialización de los riesgos. Posteriormente, en el punto 2.12.3, se analizará de forma específica el camión grúa, un medio auxiliar básico para la ejecución de los trabajos.

II.7.9.1 RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación

- Caída de objetos o herramientas suspendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de las máquinas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos

II.7.9.2 ACCIDENTES MAS FRECUENTES

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocución por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de las cargas.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.
- Incorrecta respuesta de la botonera.

II.7.9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad según los casos.
- Calzado antideslizante según los casos.
- Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes
- Guantes de goma o PVC.
- Chaleco reflectante.

II.7.9.4 RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

- Sujeción adecuada de la carga.
- Asegurarse de que los cables, cadenas o cuerdas utilizadas

están en buen estado, realizando revisiones periódicas en reposo y a lo largo de toda su longitud, prestando especial atención a las partes más expuestas.

- Rechazar los cables que presenten reducción anormal del diámetro, que tengan alambres rotos o nudos.
- Interponer pequeñas piezas de madera o cartón para evitar que el roce de la carga deteriore la eslinga.
- Levantamiento y transporte:
- Levantar las cargas verticalmente para evitar balanceos que pudieran descolocar la carga o imprimir demasiada tensión a los cables.
- Utilizar ganchos con pestillo de seguridad. Rechazar los ganchos abiertos o doblados.
- Durante el transporte de la carga, no invadir las zonas de trabajo.
- Enganchar la carga por dos puntos caso de transporte de tablonos o planchas, y en cuatro si la carga es cúbica.
- Utilización de doble eslinga para asegurar que no quedan holguras entre el lazo y la carga.
- Colocación adecuada de la grúa:
- Dejar una distancia mínima de seguridad de 6 metros en proyección horizontal, entre el punto más desfavorable de la carga o de la grúa y los cables eléctricos.
- Asegurarse de que tanto los carriles como la estructura de la grúa estén provistos de toma de tierra.
- La grúa tendrá estabilidad y resistencia adecuada, para evitar el riesgo de vuelco, instalando, si es necesario, tirantes metálicos.
- Utilización de prendas de protección:
- Generalizar el uso de guantes, casco y botas de seguridad.

II.7.9.5 MANIOBRAS ESPECIALES DE EQUIPOS DE GRAN PESO

- Para maniobras de equipos de gran peso, el Contratista elaborará y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, un estudio detallado de la misma, indicando los siguientes puntos básicos:
- Peso del equipo a manejar y grúa ó grúas previstas a utilizar.

- Radios de giro y posibles interferencias.
- Persona responsable de la maniobra y horario de ejecución.
- Certificado de estrobos y grilletes, indicando las pruebas a que fueron sometidos, y resistencia de los mismos a las cargas indicadas.
- Estado de revisión de maquinaria a utilizar.

II.7.10 MANIPULACIÓN DE CARGAS

- Comprende esta unidad de obra la relativa a las operaciones de carga y descarga de mercancías, materiales, etc. y su correcta manipulación, ya sea de forma manual o mediante grúas.

II.7.10.1 RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
 - Caída de personas al mismo nivel
 - Caída de objetos o herramientas en manipulación
 - Caída de objetos desprendidos
 - Pisadas sobre objetos
 - Choques y golpes contra objetos inmóviles
 - Golpes o cortes por objetos o herramientas
 - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

II.7.11 RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

- Levantamiento adecuado de las cargas. Para un levantamiento de cargas que no produzca lesiones lumbares hay que:
- No levantar más carga que la que admita la capacidad del operario.
No exceder de 25 kg.
- Considerar estos seis elementos a la hora de levantar un peso:
- Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar.
- Flexionar.....

..... piernas
..... y
..... mantener
..... la
..... espalda
..... derecha,
..... no necesariamente vertical.

- Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
- Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
- Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
- Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.
- Depositar las cargas adecuadamente:
- No arrojar las cargas de cualquier modo.
- No invadir zonas de paso con los materiales descargados.
- No curvar la espalda; utilizar el sistema de levantamiento de cargas a la inversa.
- Utilización de guantes (de este modo evitaremos heridas y rasguños con las posibles aristas vivas).
- Zona de trabajo adecuada: asegurarse que la zona por donde transitan los operarios está libre de obstáculos.
- Utilización del calzado de seguridad (de esta forma se resguardan los pies frente al impacto de objetos pesados).
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista del que la transporta con el fin de evitar accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero provistos

de pestillos de seguridad.

- Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

II.7.12 IZADO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

- Se complementa el análisis realizado en los dos puntos anteriores con lo descrito en este apartado, para la fase de montaje de las estructuras y equipos que conforman la planta de cogeneración, tales como grupos motogeneradores, equipos mecánicos, equipos eléctricos, tuberías, chimeneas, aerorefrigeradores, puentes grúa, etc. y también para el montaje de las estructuras prefabricadas que conformarán el edificio anexo al que albergará la planta.

II.7.12.1 RIESGOS

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento o fallo mecánico de los mismos.
 - Caída de personas desde altura por diversas causas.
 - Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
 - Caída de objetos y materiales.
- Viento.

II.7.12.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá bajo ningún concepto el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.

- El guiado de cargas para su ubicación definitiva se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.
- Se ensamblarán a nivel del suelo, los módulos de las estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.
- La zona de trabajo se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Las estructuras se mantendrán arriostradas, durante la fase de montaje, hasta que se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Se instalarán cuerdas cables fiadores para la sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos que sea necesario el desplazamiento de los operarios por la estructura. Si parte de la estructura está fija podrán engancharse a ella para proceder con el resto. En este caso se utilizarán cinturones provistos de arnés.
- Se paralizarán aquellos trabajos cuando la fuerza del viento pueda afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en el desarrollo de los mismos.

II.7.13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se comentan los riesgos y medidas a aplicar en los trabajos de la instalación eléctrica y del sistema de gestión y control a realizar. Se hará un tratamiento general al tema. Más adelante se especificarán las actividades más importantes desde el punto de vista de la seguridad y salud, que conforman estos trabajos. Los trabajos se ejecutarán en la medida de lo posible sin tensión.

II.7.13.1 RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles

- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contactos térmicos (llama soplete)
- Contactos eléctricos
- Incendios

II.7.13.2 ACCIDENTES MAS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, por el mal uso de las escaleras.
- Cortes en extremidades superiores.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas y por calentamientos.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Atrapamiento de los dedos, en la ayuda al introducir el cable en los tubos.
- Golpes con herramientas manuales.
- Pinchazos en las manos por el manejo de guías y cables.

II.7.13.3 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Orden y limpieza en cada tajo.
- Acopio ordenado de los materiales.
- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento o toma de tierra y protección diferencial.
- No usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- Revisar el instrumental.
- Las conexiones eléctricas se harán sin tensión.
- Las instalaciones serán aéreas o protegidos los cables que extendidos en el suelo.

II.7.13.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Mono de trabajo de algodón con cierre de velcro o cremallera o

plástico.

- Casco de seguridad aislante.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Banqueta de maniobra.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

II.7.13.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Uso de los medios auxiliares y equipos de protección individual.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

II.7.13.6 RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en lugar adecuado.
- En la fase de apertura y tapado de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones y caídas.
- La iluminación en los tajos y vías de circulación será la suficiente y adecuada en cuanto a intensidad, color y protección, colocadas de tal forma que no suponga un riesgo para los trabajadores.
- La iluminación mediante “portátiles” se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas adecuadas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a emplear serán del tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por caídas a distinto nivel.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán

anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga la instalación, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales.

II.7.14 MONTAJE DE BANDEJAS

Esta fase engloba los trabajos de colocación de tacos, el montaje de soportes y la colocación final de las bandejas.

II.7.14.1 RIESGOS

- Heridas
- Contusiones
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Proyección de partículas

II.7.14.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Obligatorio el uso de guantes, casco y botas de seguridad.
- Obligatorio el uso de gafas de protección cuando se trabaje en la fase de colocación de los tacos.
- La broca a utilizar corresponderá a la medida del taco a colocar.
- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Para el apriete se usarán el tipo y medida de llave adecuada.
- Las herramientas se llevarán en un cinturón portaherramientas.
- Comprobar que estén fijas las bandejas antes de colocar otra.

II.7.15 TENDIDO DE CABLE

Engloba las actividades de manipulación de bobinas grandes con camión grúa, la

preparación del tendido y el propio tendido, ya sea por tubo conducto o sobre bandeja. En ocasiones las bobinas de cable serán de tamaño y dimensiones adecuadas para la manipulación manual.

II.7.15.1 RIESGOS

- Contusiones
- Golpes
- Atrapamientos
- Caída de la bobina
- Deslizamiento de la bobina
- Heridas
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

II.7.15.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es obligatorio el uso de casco, guantes y botas de seguridad.
- Total coordinación entre los operarios y la persona que dirija la maniobra.
- Se revisará el estado de estrobos y ejes.
- Se engancharán las bobinas de forma correcta.
- Antes de iniciar la operación de izado, se comprobará el perfecto funcionamiento de la grúa.
- Elevar la bobina de forma suave y continua.
- Se vigilará que durante la operación de izado ninguna persona esté situada en la vertical de la bobina.
- Las bobinas durante el transporte irán calzadas.
- Ningún operario podrá ir subido en el camión, en el lugar destinado a las bobinas, durante el transporte.
- Se respetarán las señales establecidas en obra.
- Antes de iniciar la operación de asentamiento de las bobinas sobre gatos o cunas, el cual se realizará de forma suave y continua, se revisará el estado de los mismos, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.

- Se elegirá el sitio más idóneo para su colocación.
- Los rodillos se colocarán a una determinada distancia entre sí, dependiendo del diámetro y peso del cable. Si los rodillos están situados en el suelo, se colocarán en sitios visibles para evitar golpes contra ellos. Si van colocados sobre bandejas, se amarran para evitar su deslizamiento o su posible caída.
- El tendido se realizará de forma suave, evitando tirones bruscos.

II.7.16 MONTAJE DE CUADROS Y PANELES

Esta fase engloba aquellos trabajos de montaje de cuadros eléctricos y paneles de control. Los trabajos, en principio, siempre se harán sin tensión.

II.7.16.1 RIESGOS

- Golpes
- Contusiones
- Heridas
- Atrapamientos

II.7.16.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de la zona donde se colocarán los equipos, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.
- Se elegirá el sitio más idóneo para su colocación.
- El asentamiento de los cuadros se realizará de forma suave y continua.
- Es obligatorio el uso de guantes, casco y botas de seguridad.
- Tener en cuenta las prescripciones de seguridad para el manejo de cargas.

II.7.17 CONEXIONADO

Se aplica a todas aquellas conexiones que se tengan que acometer. Se realizará

siempre que sea posible en ausencia de tensión.

II.7.17.1 RIESGOS

- Heridas punzantes en pies y manos.
- Riesgos por el empleo de aparellaje y materiales eléctricos.
- Incendio.
- Electrocución.
- Quemaduras.

II.7.17.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se trabajará siempre sin tensión.
- Se comprobará la ausencia de tensión en los cables.
- Comprobar el perfecto funcionamiento de los sistemas de comprobación de ausencia de tensión.
- Comprobar el estado de la herramienta.
- Se utilizará siempre la herramienta adecuada para este tipo de trabajo (pelacables, alicate de corte, prensa terminal, pelamangueras, etc.).
- No colocar las manos delante del trayecto del pelacables.
- Bajo ningún concepto se actuará sobre ningún elemento etiquetado como no maniobrar. En caso de duda se consultará siempre.
- La zona de trabajo deberá estar señalizada y restringida.
- Siempre que el operario se tenga que ausentar de la zona de trabajo, no deberá dejar puntos en tensión.
- Los lugares de trabajo tendrán una iluminación suficiente de forma que no cree sombras en la zona de maniobra.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y preferiblemente alimentados con 24 V.
- Se evitará la utilización de puentes durante las fases de conexionado.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica se hará una revisión con detalle de las conexiones de mecanismos,

protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Se utilizará de forma obligatoria casco, guantes, botas y comprobadores de tensión.
- Cuando esta actividad requiera realizar trabajos en lugares con proximidad de tensión, se les indicará a los operarios y se les dotará de todos los materiales necesarios para efectuar dicho trabajo.

II.7.18 PINTURA

II.7.18.1 RIESGOS

- Intoxicación por emanación de pinturas y barnices.
- Proyección de partículas (especialmente durante el pintado de techos).
- Caída de andamios o escaleras.
- Explosiones o incendios por inflamación de la mezcla del aire/vapores de los disolventes.
- Atrapamientos por órganos de transmisión de las máquinas proyectoras de pintura ya que se encuentran desprovistas de resguardos en sus poleas de transmisión.

II.7.18.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Ventilación adecuada del lugar donde se realizan los trabajos, o el uso de mascarilla.
- No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas.
- Cumplir las normas de utilización ya indicadas al referirnos a andamios y escaleras.
- Instalación de protecciones en los órganos móviles de las máquinas.
- Uso de gafas especialmente en la aplicación de pinturas en techos.
- Tener el stock mínimo de disolventes, almacenarlos lejos del calor y fuego y con los recipientes cerrados.
- Con relación a la instalación eléctrica:

- Mantenimiento adecuado de los dispositivos eléctricos, colocando fuera del alcance de los trabajadores los conductores desnudos que puedan estar en tensión.
- Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a maquinaria, así como sus piezas de empalme.
- Vigilar el estado de los cuadros secundarios, verificando los disyuntores y otros medios de protección.
- Vigilar la pequeña maquinaria, así como las clavijas enterradas para enchufe.
- Con relación al resto de medios y materiales:
- Durante el empleo de productos tóxicos es imprescindible lavarse cuidadosamente las manos y uñas antes de la comida. No se comerá en el mismo tajo y no se cogerá el cigarro con las manos sucias.
- Se dotarán de extintores portátiles.
- Fuera de servicio, las escaleras de madera deben ser acopiadas al abrigo del sol y la humedad.
- Las escaleras no deben ser pintadas, con el fin de no ocultar defectos bajo la pintura.
- Es factible mejorar la conservación de la escalera aplicando regularmente y en caliente dos capas de aceite de linaza.
- En ningún caso se utilizarán escaleras a las que les falte un peldaño.
- En las escaleras dobles, es necesario que además de que la articulación en la parte superior reúna todas las garantías de seguridad, también la separación entre los montantes esté garantizada mediante tirantes de sección suficiente.

II.7.18.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado de seguridad.
- Cinturón de seguridad homologado, en función del tipo de trabajo a realizar.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Guantes de protección contra adhesivos químicos.
- Ropa de trabajo en buen estado.

- Máscaras de protección.
- Tapones auditivos.
- Chaleco reflectante.

II.8 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES

Los equipos de trabajo y los medios auxiliares, según se indica en el punto 2.11, serán los necesarios para desarrollar los trabajos de ejecución de la obra. La retroexcavadora y el camión hormigonera se utilizarán en las fases de excavación, movimiento de tierras, cimentaciones, hormigonados, etc.. El camión grúa se utilizará en las fases de montaje de tuberías, montaje eléctrico, izado de estructuras, manipulación de cargas, etc., el dumper en los pequeños trabajos de obra civil, la radial en el montaje de tuberías, en el montaje eléctrico y donde se considere necesario, y así todos los equipos de trabajo y medios auxiliares, de forma que se utilizarán en cualquier fase de las establecidas en el punto 2.9, pero siempre haciendo un uso correcto. Por ello, las medidas que se propondrán posteriormente son complementarias a todas las descritas para las diversas fases y a las establecidas reglamentariamente.

A continuación, se analizan los riesgos laborales más comunes derivados del manejo de la maquinaria, herramientas y medios auxiliares descritos, así como las medidas preventivas para disminuir dichos riesgos y sus consecuencias.

II.8.1 CAMIÓN HORMIGONERA

II.8.1.1 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos o golpes con otros vehículos.

II.8.1.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- El recorrido se ajustará al plan establecido para circulación de vehículos dentro de la obra.
- La puesta en estación y los movimientos del camión durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de los cortes en el terreno

se efectuarán con las ruedas del camión a dos metros del borde, como norma general.

II.8.1.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante, cuando abandone la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

II.8.1.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Respetar las señalizaciones de tráfico interno
- Extintor.

II.8.2 CAMIÓN BASCULANTE

II.8.2.1 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Vuelco.
 - Atropello.
 - Atrapamiento.
 - Los derivados de operaciones de mantenimiento.
 - Proyecciones.
 - Desplomes de tierras a cotas inferiores.
 - Vibraciones.
 - Ruido.
 - Polvo ambiental.
 - Desplomes de taludes sobre la máquina.
 - Desplomes de árboles sobre la máquina.
 - Caídas al subir o bajar de la máquina.
 - Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).
- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD**
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

II.8.2.2 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado y chaleco reflectante, siempre que baje del camión.
- Botas de seguridad.

II.8.2.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar las maniobras.
- Si descarga, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de un metro, garantizando ésta, mediante topes.

- Extintor.

II.8.3 RETROEXCAVADORA

II.8.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelcos por hundimiento del terreno o circulación con el cazo elevado o cargado (impericia).
- Golpes de personas o cosas en el movimiento de giro.
- Atropellos por mala visibilidad, campo visual disminuido por suciedad u objetos, falta de señalización vial, errores de planificación.
- Deslizamiento lateral o frontal de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída de la máquina a la zanja.
- Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas.

- Incendio
- Atrapamientos
 - Quemaduras
 - Proyección violenta de objetos
 - Caídas de personas desde la máquina
 - Ruido propio y ambiental
- Vibraciones
- Neumocosis
- Sobreesfuerzos
 - Estrés térmico
 - Choque contra otro vehículo

II.8.3.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada del extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y de la puesta en marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta, o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina. Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

II.8.3.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante, siempre que salga de la retroexcavadora.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas contra los impactos.
- Guantes de cuero.

- Fajas contra sobreesfuerzos.
- Botas de seguridad.

II.8.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- El barro adherido al calzado será limpiado para que no resbalen los pies.
 - No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
 - Vigilancia permanente de la realización del trabajo seguro.
 - Comprobación del estado de mantenimiento de la máquina.
 - Avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Extintor.

II.8.4 CAMIÓN GRÚA

II.8.4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos (mala visibilidad, velocidad inadecuada,...)
 - Deslizamientos de la máquina (terrenos embarrados)
 - Vuelco de la máquina
 - Máquina en marcha fuera de control o abandono de la cabina sin desconectar la máquina y bloquear los frenos
 - Choques contra otros vehículos o acopios
- Incendio
- Caída de personas desde la máquina
- Vibraciones
- Los derivados del trabajo en ambientes pulvígenos y condiciones meteorológicas extremas
 - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos,...)

II.8.4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Antes de iniciar las maniobras de carga, descarga, si el terreno lo requiere, se instalarán los calzos inmovilizadores en las cuatras

ruedas y los gatos inmovilizadores

- Las maniobras serán dirigidas por especialistas
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillo de seguridad
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancia inferior a 5 metros
- Se prohíbe la permanencia bajo cargas suspendidas
- El conductor del camión del camión estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia
- PARA EL OPERADOR DEL CAMIÓN-GRÚA
- Mantenga la máquina fuera de terrenos inseguros
- Evite pasar el brazo de la grúa por encima de las personas con o sin carga
- No de marcha atrás sin la ayuda de un señalista
- Suba y baje del camión por los lugares previstos a tal efecto
- No salte nunca del suelo directamente desde el camión
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. No permita que nadie toque el camión
- No haga por si mismo maniobras en espacios angostos, pida ayuda de un señalista y evitará accidentes
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún viaje, colóquelo en la posición de viaje, evitará movimientos descontrolados
- No permita que nadie se encarama sobre la carga o se cuelgue del gancho

- Limpie sus zapatos de grava, barro,..., evitará que resbalen sobre los pedales
- Los tirones sesgados pueden hacer volcar el camión y dañar el sistema hidráulico
- Mantenga la carga a la vista
- No intente sobrepasar la carga máxima para ser izada
- Levante una sola carga cada vez
- Asegúrese de que el camión está estabilizado antes de iniciar el izado
- Compruebe que con la carga que va a realizar el izado y la distancia del brazo la operación es segura
- Evite el contacto con el brazo telescópico, evitará atrapamientos
- Compruebe todos los dispositivos de frenado periódicamente
- No permita que el resto del personal maneje los mandos
- No permita que se utilicen medios auxiliares (eslingas,...) defectuosos
- Utilice las prendas de protección personal que se le indiquen en la obra

II.8.4.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, cuando abandone la cabina
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción
- Gafas antideslumbramiento

II.8.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Respetar las señalizaciones de tráfico interno
- Mantenerse fuera del radio de acción de la grúa

II.8.5 TALADRO

II.8.5.1 RIESGOS

- Proyección de partículas
- Heridas
- Golpes
- Generación de polvo
- Cortes
- Quemaduras
- Contacto eléctrico
- Esguinces
- Ruido

II.8.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal que utilice los taladros ha de conocer las instrucciones de uso.
- Los taladros serán revisados periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de uso y conservación del fabricante.
- Los trabajos con los taladros se realizarán siempre en posición estable.
- Es obligatorio el uso de casco, botas, guantes de seguridad y gafas protectoras.
- Se conectarán a la red a través de los cuadros de protección diferencial.
- En las piezas a taladrar no se utilizarán ni las manos ni los pies para sujetar las mismas.
- Para trabajos continuados con taladros de percusión se utilizarán protectores auditivos.
- Se evitará en lo posible la formación de polvo con refrigeración de agua. Si esto no fuera posible, se utilizará mascarilla antipolvo.

II.8.6 RADIAL

Anteriormente, en la fase de montaje de tuberías, se han propuesto unas normas

concretas a seguir en el uso de esta herramienta eléctrica durante dicho montaje. A continuación, se aborda de forma específica los riesgos que entraña la utilización de la radial y las medidas preventivas y de protección destinadas a eliminarlos o reducirlos, para cualquier tajo durante la ejecución de la obra en el que se requiera su uso.

II.8.6.1 RIESGOS

- Heridas
- Proyecciones
- Quemaduras
- Contacto eléctrico
- Cortes
- Ruidos
- Golpes
- Esguinces
- Generación de polvo

II.8.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Obligatorio el uso de casco, botas, guantes y gafas de protección.
- Comprobar el perfecto estado de la máquina y el cable, así como la fijación del disco.
- Se conectarán a la red a través de los cuadros de protección diferencial.
- Cuando no se utilice la radial, se mantendrá con el disco hacia abajo.
- Para trabajos continuados se utilizarán protectores auditivos.
- En las piezas a cortar no se utilizarán ni las manos ni los pies para sujetar las mismas.
- Se evitará en lo posible la generación de polvo con refrigeración de agua. Sino es posible, se utilizará mascarilla antipolvo.

II.8.7 COMPRESOR

II.8.7.1 RIESGOS

- Contusiones
- Cortes
- Daños materiales
- Emanación de gases
- Explosión de la carga combustible
- Heridas
- Daños a terceros

II.8.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Obligatorio el uso de casco, guantes y botas de seguridad, así como lo necesario para la tarea a realizar.
- El compresor, así como sus útiles, martillo neumático y compactadora, tendrán una persona encargada de su mantenimiento (repostaje de combustible, puesta en marcha y observación de las mangueras, manguitos de unión y sus bridas).
- En zonas transitadas estará debidamente protegido, evitando el acceso a los transeúntes.
- Las mangueras deberán estar extendidas y protegidas de forma que en una accidental rotura de la misma (sobre todo en uniones, las cuales deben evitarse) no alcancen por culebreo a personas, vehículos, maquinaria diversa, etc.
- Se sustituirán rápidamente las mangueras que presenten algún deterioro en su capa aislante.
- Las derivaciones de conexiones a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de: mando de marcha y parada.

II.8.8 MARTILLO NEUMÁTICO**II.8.8.1 RIESGOS**

- Ruido

- Vibraciones
- Golpes y cortes
- Proyección de partículas

II.8.8.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El útil de perforación, en atmósferas explosivas o inflamables, deberá ser de cobre con aleación de berilio para evitar la formación de chispas.
- Al terminar el trabajo se deberá desconectar el martillo de la energía motriz empleada.
- La utilización de martillos neumáticos acarrea efectos nocivos para el trabajador ya que el nivel sonoro que producen los martillos es generalmente superior a 80 decibelios, para reducir el mismo a límites tolerables se describen algunos procedimientos:
- Mediante la instalación de silenciadores, correcto mantenimiento, etc.
- Alejando la máquina, ya que el ruido decrecerá a medida que el receptor se aleje de la fuente.
- Instalación de una pantalla acústica entre el origen del ruido y la zona de recepción.
- En caso de realizarse el trabajo en lugar cerrado, deberá realizarse una corrección acústica con revestimientos absorbentes.
- Utilización de elementos de protección personal.
- Las afecciones óseo – articulares y las vibraciones son motivadas por la utilización del martillo. Podrán presentarse también trastornos nerviosos, musculares o pérdida de sensibilidad en los dedos de la mano. Se usarán guantes de seguridad antivibratorios.
- Otro riesgo importante es el debido a la expulsión accidental del útil de perforación o a la proyección de trozos de material durante la realización de trabajo; por otra parte es recomendable no emplear el martillo en vacío, si no está montado el útil de perforación en el orificio de barrido de la barrena y no está apoyado sólidamente en un material resistente. En caso de haber proyección de fragmentos de material, será preciso instalar

pantallas que aíslen el puesto de trabajo del entorno.

II.8.8.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Guantes de cuero, para evitar excoiaciones en las manos.
- Guantes antivibratorios.
- Gafas de protección contra las partículas y objetos sólidos.
- Casco de seguridad.
- Protección auditiva.

II.8.9 PISTOLA CLAVADORA

- Utilizada para la fijación de piezas de diversos tamaños. Necesaria para el anclaje de tuberías, conductos, etc., y cuya fuerza propulsora es generada por una carga explosiva.
- Existen los siguientes tipos:
- Impulsión directa: cuando las fases de la carga explosiva clavan directamente el elemento de fijación.
- Impulsión indirecta: en los que la masa transmite a la pieza a fijar la energía cinética originada en la explosión. En éstas, la velocidad de salida del proyectil disminuye parcialmente.
- Es aconsejable, utilizar las segundas, ya que las primeras pueden presentar problemas, tales como rebotar en el soporte, o la posibilidad de traspasar el mismo, en consecuencia, de la excesiva velocidad de salida del clavo.

II.8.9.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD

- El trabajador tendrá, al menos, 18 años de edad, conocerá perfectamente el uso del aparato, las instrucciones facilitadas por el fabricante y las medidas de seguridad a tomar.
- El trabajador ha de ser capaz de desmontarla para su limpieza y posterior montaje.
- Su uso estará prohibido a personal no instruido a los efectos.
- De no explosionar la carga durante el uso de la misma, se

mantendrá el cañón apoyado contra la superficie de trabajo en posición de tiro, rearmando la herramienta y realizando el disparo. De fallar nuevamente se mantendrá la misma posición de trabajo, al menos 20 segundos, y se esperará 2 minutos antes de quitar la carga. Una vez se proceda a eliminar la carga, se mantendrá la pistola alejada de personas y apuntando al suelo. Las cargas no se extraerán con cualquier utensilio, sino que se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Las cargas explosivas se manipularán siempre con precaución, no siendo transportadas en los bolsillos, acopiadas junto a fuentes de calor, abandonadas en cualquier lugar de la obra o secadas mediante una fuente de calor o aparato de calefacción.
- La herramienta debe ser sometida a revisión, al menos una vez al año por el fabricante.
- No se utilizarán en recintos donde existan vapores inflamables o explosivos.
- Antes de cargar la herramienta, se comprobará que el interior del portaclavos y el alojamiento del impulsor o carga, están limpios y no contienen cuerpos extraños.
- La pistola se cargará justo el momento antes de disparar y en caso de no utilizarse se descargará y se guardará en su estuche correspondiente. De estar cargada no se depositará en ningún sitio.
- Deberá comprobarse que en el eje de tiro de la herramienta, detrás de la superficie de trabajo, no hay personas.
- Deberá conocerse si existen canalizaciones ocultas o subterráneas.
- Las herramientas no se utilizarán sobre materiales duros o quebradizos: mármoles, granito, piedra de sillería, acero templado, vidrio u otros materiales frágiles, fundición de hierro, etc.
- La distancia mínima para efectuar una fijación en hierro será de un centímetro del borde, o cinco en hormigón.
- De no estar dotada la herramienta de clavo para fijar, no se hará funcionar.
- Se utilizarán gafas de seguridad, casco y protectores colectivos.

II.8.10 HERRAMIENTAS MANUALES

- Se incluye: prensa terminal, guía pasacable, destornilladores, martillos, pelacables, etc.

II.8.10.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Proyección de partículas.
- Contusiones.
- Heridas.
- Golpes.
- Generación de polvo.
- Cortes en extremidades.

II.8.10.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de uso y conservación del fabricante.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

II.8.10.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco certificado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

II.8.10.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

II.8.11 VIBRADOR

II.8.11.1 RIESGOS

- Caídas desde altura durante su manejo.

- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- El vuelco de la máquina.

II.8.11.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

II.8.11.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección.
- Chaleco reflectante.

II.8.12 ENCOFRADOS

II.8.12.1 RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre piezas.
- Caída de materiales y herramientas.
- Esfuerzos.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Cortes y heridas.

II.8.12.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Planificar la colocación de acopios de piezas y su colocación definitiva para que no se produzcan interferencias entre los equipos.
- Se mantendrá permanentemente el orden y limpieza en el tajo.
- Toda operación de movimiento y colocación de paneles debe ser dirigida por una sola persona.
- Durante la retirada y traslado de paneles no puede permanecer ningún elemento suelto en la plataforma de trabajo.
- Está prohibido subir por los paneles de encofrado.
- La limpieza de paneles con radial requiere la utilización de gafas o pantallas de protección contra proyecciones.
- Retirar los restos de chapas, etc. fuera de las zonas de paso habituales.
- Revisión de los encofrados una vez instalados y antes del inicio de los trabajos.

II.8.12.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección.
- Faja.
- Chaleco reflectante.

II.8.13 ESCALERAS DE MANO

II.8.13.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

II.8.13.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados y no clavados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la escalera hasta tal punto de apoyo.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos, donde se sujetará mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes, si es necesario.
- Se sobrepasará en un metro el punto superior de apoyo.
- No se utilizarán simultáneamente por dos o más trabajadores.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Los ascensos, descensos y los trabajos desde escaleras se harán siempre de frente a ellas.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- No deben salvar más de 5 metros, a menos que estén reforzadas en su centro quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 metros.
- Las escaleras de tijera estarán provistas de cadena o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.

II.8.13.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.

II.8.13.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se delimitará la zona de trabajo.

II.8.14 ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES**II.8.14.1 RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contactos eléctricos
- Otros riesgos: derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas epilepsia, vértigo, mareos, etc.

II.8.14.2 ACCIDENTES MAS FRECUENTES

- Caídas del personal por no tener la andamiada adecuada.
- Caídas de materiales.
- Golpes con objetos.
- Vuelco por no tener bien estabilizado al andamio.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos durante el montaje.

- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.

II.8.14.3 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los andamios se montarán según las especificaciones del fabricante según la distribución adecuada que se pretende realizar.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida, con todos los elementos de estabilidad y arriostramiento.
- Las barras, módulos o cuerpos tubulares, se izarán mediante sogas de cáñamo atadas o mediante eslingas normalizadas.
- Las plataformas se consolidarán mediante abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las uniones entre los tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos según modelos.
- Las bases de trabajo tendrán un ancho mín. de 60 cm, y dispondrán de barandilla de 0,90 m con barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- No se depositarán pesos violentamente sobre ellos. No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

II.8.14.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad según los casos.
- Calzado antideslizante según los casos.
- Cinturón de seguridad para trabajos a 2 o más metros de altura.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero

II.8.14.5 RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán

presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad y arriostramientos.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente, en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los módulos de base de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno y estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arrostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad de la fachada o de la estructura.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un

mínimo de dos bridas al andamio.

- Se prohíbe hacer pastas y morteros directamente sobre las plataformas, en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.

II.9 DAÑOS A TERCEROS

En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de “PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA”.

Las cargas manejadas con grúa se moverán dentro de los límites de la obra, y, en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

Estará previsto la propuesta de soluciones a los riesgos concretos que en función de los trabajos y comportamiento del terreno o zonas afectadas puedan presentarse, que a priori no pueden establecerse.

También se tomarán las siguientes medidas:

- Vallado, señalización y alumbrado de la obra, con puertas de acceso diferenciadas para personal y vehículos. En el caso de que el vallado invada la calzada debe preverse un paso protegido para la circulación de peatones. El vallado ha de impedir que personas ajenas a la obra puedan entrar en ella
- Prever el sistema de circulación de vehículos tanto en el interior de la obra como en relación con los viales exteriores
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, construcciones vecinas).

III PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

III.1 DISPOSICIONES LEGALES

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- Real Decreto Ley 1/1995 Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Ley 5/2000 sobre Infracciones y Sanciones en el orden social.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/02.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/1968 y modificaciones posteriores.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. R.D. 2291/ 1995.
- R.D. 2370/1996 por el que se aprueba la ITC-MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas autopropulsadas usadas.
- R.D. 3275/1982 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1435/1992 de 27 de noviembre, por el que se dictan las

disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas

- Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente al ruido.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Decretos de la Generalitat de Catalunya, sobre Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica modificada por O.M.27/7/73.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Convenios colectivos en su parte específica de Seguridad e Higiene.
- Demás disposiciones relativas a Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo que puedan afectar al tipo de tareas que se realicen.
- Otras disposiciones vigentes aplicables o que puedan ser dictadas durante el transcurso de la Obra.

III.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El artículo 10 del R.D. 1627/1997 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva contenidos en el artículo 15º de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre el Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15º de la Ley 31/95 son los siguientes:

- El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - Evitar los riesgos
 - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar

- Combatir los riesgos en su origen
 - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
 - Tener en cuenta la evolución de la técnica
 - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
 - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo y las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo
 - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
 - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
- El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
- Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

III.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES DE LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Contratista la designación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. El técnico designado, integrado en la Dirección Facultativa, deberá estar inscrito en el registro de técnicos competentes para desarrollar las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud de las obras de construcción en la Comunidad de Catalunya, y aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista. Por otra parte, el Contratista efectuará el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente antes del comienzo de la obra.

El Contratista de la obra, éste viene obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el Contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al Contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada

Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, el Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el Coordinador de Seguridad y Salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

Deberá estar siempre presente en obra:

- Libro de incidencias
- Aviso previo
- Apertura del centro de trabajo
- Estudio de Seguridad y Salud
- Plan de Seguridad y Salud
- Botiquín primeros auxilios
- Extintores

III.4 LIBRO DE INCIDENCIAS

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en la obra existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

El libro de incidencias deberá permanecer en obra en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

En dicho libro podrán realizar anotaciones:

- El Contratista.
- Subcontratistas
- Los trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

III.5 SUBCONTRATACIÓN DE TRABAJOS

De conformidad con las diferentes normativas y legislaciones aplicables a la subcontratación de trabajos en materia laboral, seguridad social y prevención de riesgos laborales, el Contratista, deberá vigilar su cumplimiento a través de la solicitud de diferente documentación que a continuación se detalla (esta vigilancia de tipo documental complementa la que realizará en obra el Coordinador de Seguridad y Salud y los técnicos competentes en materia preventiva que aporte el Contratista).

III.6 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR LA SUBCONTRATA

III.6.1 AL INICIO DE LA SUBCONTRATA

- Documentación de la empresa:
 - Certificación negativa por descubiertos en la Tesorería General de la Seguridad Social.
 - Certificación de estar al corriente de pago en la Agencia Tributaria.
 - Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil actualizado y recibo del último pago vigente.
 - Póliza de Seguro de Accidentes de Trabajo y recibo de estar al corriente de pago.
 - Evaluación inicial de riesgos laborales de la empresa.
 - Acreditación de la modalidad adoptada para la organización de la actividad preventiva.
 - Informe de siniestralidad de la empresa.
 - Acta de adhesión al Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Documentación relativa a los trabajadores destinados a la obra:
 - Relación de trabajadores.
 - Contrato.
 - Parte de alta en la seguridad social.
 - Justificantes de la información entregada sobre los riesgos existentes y medidas de prevención y protección a adoptar en sus puestos de trabajo.
 - Certificados de la formación en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Justificantes de los reconocimientos médicos con la calificación de aptos.
 - Justificantes de entrega de los EPIs.

III.6.2 MENSUALMENTE

- Si es el caso, actualización de la relación de trabajadores

destinados a la obra, junto a toda la documentación descrita anteriormente y los correspondientes partes de baja en la seguridad social.

- TC1 (con el resguardo del abono bancario) y TC2 correspondientes a los trabajadores destinados a la obra.
- Acreditación de estar al corriente de pago de los salarios de los trabajadores destinados a la obra (copia de sus nóminas o escrito del responsable de la empresa donde reconozca que ha abonado los salarios de los trabajadores).

III.7 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.

Así mismo, el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad, cubriendo el riesgo inherente a su actividad por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Esta responsabilidad civil queda ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

Será obligatorio que cada subcontratista disponga de dicha cobertura.

III.8 CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Dispondrán del marcado CE.
- En la obra se dispondrá en todo momento de los correspondientes certificados EPI de todos los elementos de protección personal, según la Orden Ministerial de 16 de Mayo 1994 (B.O.E. del 1 de Junio 1994).
- En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.
- Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, un accidente, será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.
- Con carácter general, durante la ejecución de la obra es obligatorio el uso de casco, botas de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante. También se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados para las distintas fases de trabajo analizadas en la Memoria. Las prescripciones de los equipos de protección individual se exponen seguidamente.
- Los equipos de Protección Individual, protecciones personales, (E.P.I.), se atenderán a las Normas adoptadas en el ámbito de la Directiva 89/686/CEE "EPI", R.D. 1407/1992 20 noviembre, BOE 28.12.92 y Resolución del M.I.E. 25 abril 1996, BOE 28.05.96.

III.9 CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

- El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, balizada y protegida.
- Cuando se utilicen grúas, éstas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de la carga.
- En caso de realizar trabajos por la noche, debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo y de 10 Lux en el resto. En los trabajos de mayor definición, se emplearán lámparas portátiles.
- Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:
 - -Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de, al menos, 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
 - -Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por los Ministerios y Organismos correspondientes.
 - -Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
 - -Las plataformas de trabajo tendrán, como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
 - -Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
 - -Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.
- Se prohibirá el uso de la maquinaria por personal distinto a los operadores designados. Se establecerán los plazos máximos de revisión y los elementos de seguridad del equipo.
- Antes de realizar cualquier operación se comprobará el estado del terreno a que tengan que acceder las máquinas, para evitar los accidentes debidos a hundimiento o bloqueo de ruedas.

- Las velocidades de los camiones estarán en consonancia con el peso y características de la carga que transportan, teniendo especial cuidado en elementos de gran volumen y en rampas de tierra o con fuertes pendientes.
- En todas las máquinas con motores de explosión existirán unos carteles muy visibles prohibiendo fumar y permanecer en radio de acción de la máquina.
- Los vehículos se estacionarán con las ruedas acunadas o apoyándose en las zapatas hidráulicas.
- Los conductores no abandonarán la maquinaria sin parar el motor y dejarla suficientemente bloqueada y llevarán, en todo momento, casco, ropa adecuada y botas antideslizantes.
- Antes de instalar las grúas, se comprobará el estado de todos sus elementos de seguridad, indicando en un cartel la carga máxima. Llevará un interruptor general seccionador en carga de entrada al cuadro, de corte omnipolar, protección diferencial, o bien, interruptores diferenciales particulares por salida.
- Las salidas llevarán interruptores magnetotérmicos, seccionadores con fusibles, o simplemente fusibles.
- La sensibilidad de los interruptores de alumbrado será de 30 mA y de 300 mA para los de fuerza.
- Los fusibles serán de cartucho y/o cuchilla.
- Todos los elementos del cuadro estarán debidamente calibrados.
- Deberán llevar puesta a tierra, de conformidad con el Reglamento de Baja Tensión, con conductor de protección y pica o placa.
- No deberán ser manipulados sus mandos ni mecanismos por personas no autorizadas.
- Se prohibirá el uso de conductores desnudos, y cuando se realicen empalmes se utilizarán conectadores, clavijas y tomas de corriente normalizados.
- Los conductores no se dejarán por el suelo, sino suspendidos o enterrados y señalizados, debiendo ser de sección y características adecuadas.
- La máquina quedará anclada con acoplamientos metálicos a puntos suficientemente seguros, no permitiéndose el uso de pesos por tal fin.

El mantenimiento se hará siempre a máquina parada por personal autorizado.

- Las vallas autónomas de limitación y protección tendrán, como mínimo, 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.
- En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.
- Para su mejor control, deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.
- Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.
- El Contratista deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan, también, de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.
- La iluminación de emergencia funcionará automáticamente, en el caso de producirse una avería en la iluminación instalada para el desarrollo normal de los trabajos.

III.10 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN BAJA TENSIÓN

- Los conductores fijos estarán debidamente aislados con respecto a tierra.
- Los conductores portátiles y suspendidos no se instalarán en los circuitos que funcionen a una tensión superior a 250 V, con relación a tierra, a menos que cuenten con una protección especial.
- Se tenderá a evitar el empleo de conductores desnudos; en todo caso, se prohíbe su uso:
 - En locales donde existan materiales muy combustibles o inflamables.
 - Cuando pueda llegar a depositarse polvo en los conductores.
- Los conductores desnudos, definitivamente aislados o de alta tensión, se encontrarán siempre fuera del alcance de la mano o eficazmente protegidos.
- Los conductores o cables para instalaciones en ambiente de riesgo (de explosión, de corrosión de humedad, etc.) estarán homologados para estas circunstancias.
- Todos los conductores tendrán una sección suficiente para que el coeficiente de seguridad, en función de los esfuerzos mecánicos que soporten, no sea inferior a tres (3).
- Antes de iniciar cualquier trabajo se procederá a identificar el conductor o instalación donde se tenga que efectuar el mismo.
- Toda instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.
- Además del equipo de protección personal (casco, gafas, calzado, etc.) se empleará en cada caso el material de seguridad más adecuado entre los siguientes:
 - Guantes aislantes
 - Banqueta o alfombras aislantes
 - Vainas o caperuzas aislantes
 - Comprobadores o discriminadores de tensión
 - Herramientas aislantes
 - Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.)
 - Lámparas portátiles
 - Transformadores de seguridad
 - Transformadores de separación de circuitos
- En los trabajos que se efectúen sin tensión:

- Será aislada la parte en que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.
- Se comprobará mediante un verificador, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación.
- No se restablecerá el servicio al finalizar el trabajo, sin comprobar que no existe peligro.
- Los trabajadores que realicen trabajos en tensión estarán adiestrados en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo de material de seguridad, equipo y herramientas.
- El empleo de lámparas portátiles estará restringido a lo absolutamente indispensable, adoptándose en su uso y en la instalación medidas de seguridad basadas en:
 - Utilización de dispositivos de protección contra contactos indirectos y contra cortocircuitos.
 - Se evitará que la carga total por circuito exceda del valor nominal permitido.
 - Los cables serán de tipo flexible y no se permitirá, en caso de dejar fijas las lámparas, que pendan directamente de su cable de alimentación, debiéndose utilizar un sistema de fijación adecuado.
 - Las lámparas portátiles móviles deberán ser de construcción robusta y estar dotadas de mangos o asas adecuados, guardas eficaces y portalámparas que impidan que se aflojen por sí solas, y los cables estarán sujetos de modo que no produzcan esfuerzos en las bornas.
 - Las luminarias del tipo portátil se protegerán contra daños mecánicos, instalándolos en puntos adecuados no accesibles directamente al personal.
 - No será permitido que, tanto en la lámpara como en el cable de alimentación, existan puntos en tensión a los que se acceda directamente, ya sea por defecto en la concepción o por el uso, debiéndose reparar o modificar hasta conseguir que todo el conjunto quede perfectamente aislado.
 - En el uso de las Máquinas Herramientas portátiles se tendrá en cuenta que:
 - Serán utilizadas por personal cualificado y estarán provistas de cables

de doble aislamiento.

- La tensión de alimentación a las mismas nunca será superior a 250 V.
- Los cables de alimentación estarán protegidos para no sufrir deterioros por roces o torsiones.
- Se evitará el uso de cables largos, instalando enchufes en puntos próximos al puesto de trabajo.
- En zonas húmedas o mojadas, se prestará especial atención y cuidado en el manejo de las máquinas, cables pelados, conexiones correctas, hilos sueltos, calzado o guantes adecuados, utilización de tensiones inferiores, etc.
- Protección Personal: mientras los operarios trabajan en circuitos o equipos en tensión o cerca de ellos, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Prescripciones de Guantes Aislantes de la electricidad:
 - Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000V, o para maniobra de la instalación de alta tensión hasta 30.000 V.
 - En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación, caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.
 - Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
 - Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
 - Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán, en ningún caso, ambidiestros.
 - Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante, menor o igual a 430 mm. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor que

la longitud de 430 mm. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6mm.

- En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600% y la deformación permanente no será superior al 18%.
- Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán, como mínimo el 80% del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.
- Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.
- Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28 de Julio de 1975.

III.11 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTA TENSIÓN

III.11.1 PRECAUCIONES GENERALES

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión sin adoptar las siguientes precauciones:

- Apertura con corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que hagan imposible su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión
- Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión
- Colocación de señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo

Lo dispuesto anteriormente no será obligatorio en los trabajos que se realicen bajo alguna de las siguientes condiciones:

- Con métodos de trabajo específicos
- Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas
- Con autorización especial del técnico designado por la empresa
- Bajo vigilancia constante de personal técnico o siguiendo normas específicas

En todo caso, se prohibirá la realización de esta clase de trabajos al personal no especializado.

III.11.2 SECCIONADORES E INTERRUPTORES

Para el aislamiento eléctrico del personal, se emplearán al menos y a la vez, dos de los siguientes elementos de protección:

- Pértiga aislante
- Guantes aislantes

- Banqueta o alfombras aislantes
- Conexión equipotencial del mando manual del aparato de corte y la plataforma de maniobra

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.

En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no deben accionarse.

III.11.3 TRANSFORMADORES

Si son de intensidad, su circuito secundario deberá alimentarse cerrado (a través de los aparatos de alimentación) o en cortocircuito.

Cuando se manipulen aceites, se tendrá a mano los elementos adecuados para la extinción de incendios.

III.11.4 CONDENSADORES

Una vez separados de su fuente de alimentación mediante corte visible y antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando el tiempo necesario para su descarga. Alternadores y motores síncronos: antes de manipular en el interior de una máquina, se comprobará:

- Que la máquina está parada
- Que las bornas de salida están en cortocircuito y puestas a tierra
- Que está bloqueada la protección contra incendios
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina
- Que la atmósfera no es inflamable ni explosiva

III.11.5 REPOSICIÓN DEL SERVICIO

Al terminar el trabajo en una instalación eléctrica de alta tensión, sólo se restablecerá el

servicio cuando se tenga la absoluta seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones de puesta en servicio se harán por el siguiente orden:

- En el lugar de trabajo: se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario y el Jefe de Trabajo, después de un último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de alimentación: una vez recibida la comunicación de finalización del trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

III.12 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD DE EXTINTORES

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo en sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y, como máximo, cada 6 meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 m medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor cumplirá siempre la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5 (O.M. de 31 de Mayo de 1982).

III.13 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

El Contratista deberá concertar la prestación de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, con una mutua, e informar a SAMPOL INGENIERÍA Y OBRAS, SA. del nombre y dirección de ésta.

III.14 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán, en lo relativo a elementos y características, a lo estipulado en los apartados 15 y 16 de la parte A (disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras) del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24 de octubre, en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales para vestuarios, oficina de obra y servicios higiénicos, debidamente dotados. También se instalará una caseta para el almacenamiento de diversos materiales. El suministro de energía eléctrica y agua potable se tomará de las propias instalaciones de PARC BIT.

III.14.1 OFICINA DE OBRA Y PRIMEROS AUXILIOS

La oficina se ubicará en la actual zona de oficinas de Parc Bit.

En un lugar convenientemente señalado dentro de la misma, se instalará, al menos, un botiquín. Su contenido será repuesto de inmediato después de su uso, y revisado periódicamente.

En un sitio bien visible se dispondrá una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados en caso de urgencias y todos aquellos datos de interés, para asegurar un rápido traslado de posibles accidentados, así como plano con el itinerario a seguir.

III.14.2 VESTUARIOS Y ASEOS DEL PERSONAL

Parc Bit dispone de vestuario y aseos para el personal.

III.14.3 ALMACÉN

Se habilitará un almacén con llave de seguridad, para guardar herramientas y material que por su coste o manejo requiera un especial cuidado.

III.15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales, con independencia de la formación que reciban, esta información se podrá dar por escrito.

Se establecerán las Actas:

- De autorización de uso de máquinas, equipos y medios.
- De recepción de protecciones personales.
- De instrucción y manejo.
- De mantenimiento.

Se establecerán las normas a seguir cuando se detecte situación de riesgo, accidente o incidente.

- En caso de accidente, el herido se trasladará inmediatamente a la oficina de obra donde se ubicará el botiquín, si la herida es leve. En caso de una herida de mayor importancia se trasladará al centro hospitalario o asistencial más próximo por el servicio de ambulancias.
- De cualquier incidente o accidente relacionado con la Seguridad y Salud, se dará conocimiento de la fecha del accidente a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, en un plazo proporcional a la gravedad del hecho.
- En el caso de accidente grave o mortal, dentro del plazo de las 24 horas siguientes, se informará a la Dirección facultativa, al Coordinador de Seguridad y Salud y a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

III.16 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

III.16.1 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos, de no más de doce meses de antigüedad.

III.16.2 BOTIQUINES

Se dispondrá al menos de un botiquín y varios repuestos conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

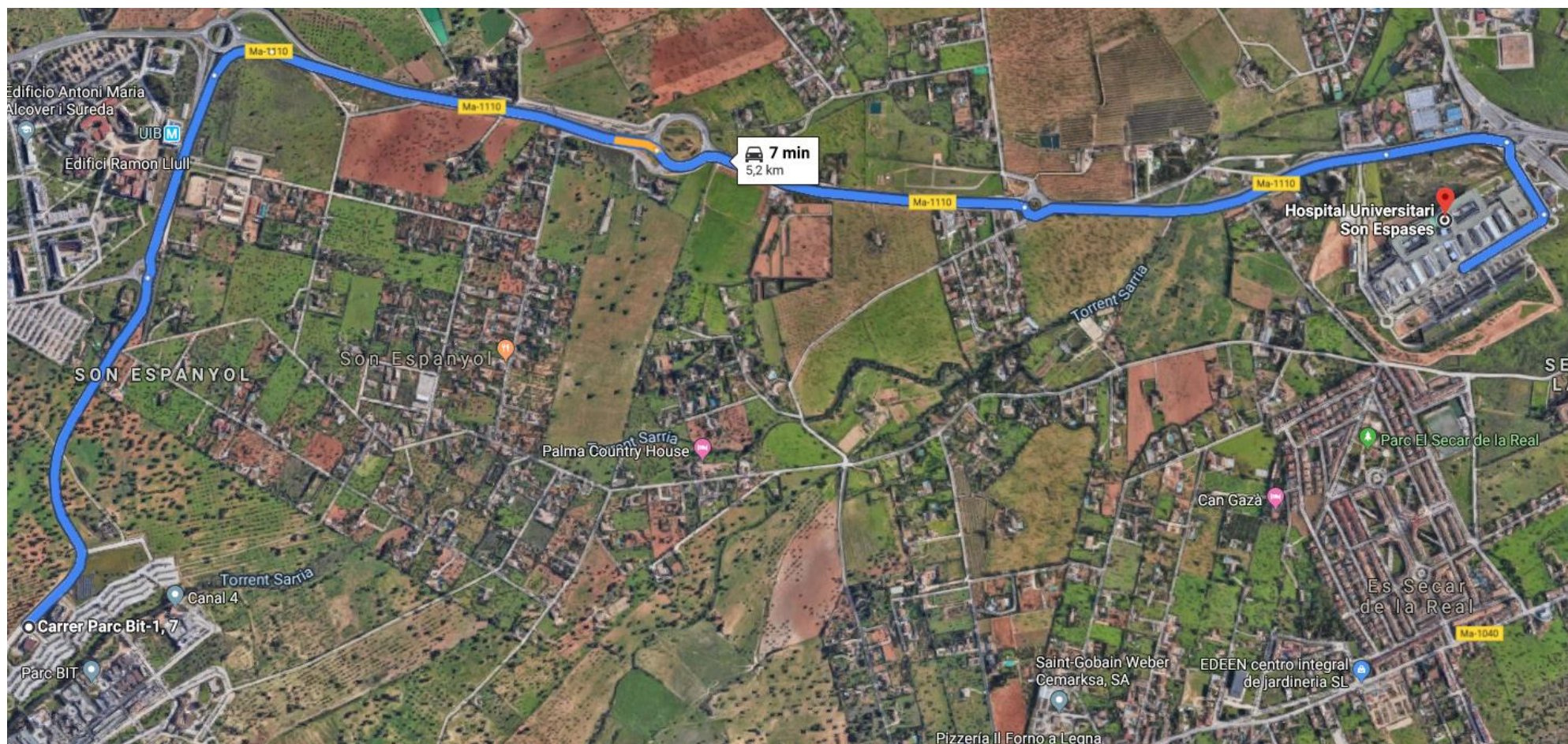
III.16.3 HOSPITAL SON ESPASES

Carretera de Valldemossa, 79,

07120 Palma, Illes Balears

Telf.: 871 20 50 00

Se dispondrá en la oficina en sitio bien visible, de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.



III.17 ÍNDICES DE CONTROL

Como resumen estadístico de los accidentes ocurridos en esta obra, se confeccionará mensualmente, rellenando los datos del mes y acumulados a origen de año y a origen de obra, una serie de índices que se definen a continuación. Serán controlados y elaborados por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de cada una de las empresas participantes en la obra.

- 1) Índice de incidencia: Número de siniestros por baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$I.I. = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes con baja} \times 100}{N^{\circ} \text{ trabajadores}}$$

- 2) Índice de frecuencia: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes con baja} \times 1.000.000}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}}$$

- 3) Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I.G. = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente con baja} \times 1.000}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}}$$

- 4) Duración media de incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D.M.I. = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente con baja}}{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}$$

III.18 PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS

Los partes de accidentes y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

1) Parte de accidente:

- Identificación de las obras.
- Hora, día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Como se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

2) Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

IV PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

	CONCEPTO	COSTE (€)
1	Equipos de protección individual	3.400,00 €
2	Protecciones colectivas	1.800,00 €
3	Medicina preventiva y formación seguridad	2.600,00 €
4	Instalaciones provisionales de obra	2.400,00 €
5	Señalizaciones	2.100,00 €
	TOTAL	12.300,00 €

Asciende el presupuesto de seguridad y salud (sin I.V.A.) a la expresada cantidad de DOCE MIL TRESCIENTOS EUROS.