



# Plantilla de Control de Firmas

---

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

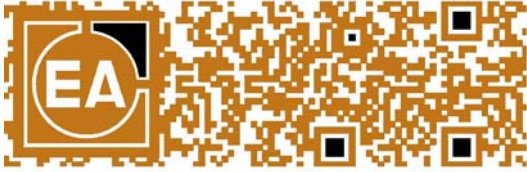
Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma 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.***



**Engineers Assessors s.l.**

Avda. Joan Miró nº 113 baixos - 07015 Palma de Mallorca ESPAÑA  
TEL +34 971 45 40 61 - FAX +34 971 45 87 43 - www.engass.com

# PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DEL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN PARA EL RECINTO DE LA PISCINA CLIMATIZADA MUNICIPAL

Titular.- AJUNTAMENT DE SANTANYÍ

Situación.- Carrer Bernat Vidal i Tomas Nº 91-93. TM SANTANYÍ

2013/033.caa

ASESORAMIENTO TÉCNICO Y PROYECTOS

COL. LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



134284/0001 14/06/2013  
C.V.E. : 3d4a1edd1e6da3b5b4263f9b4d6286f1



# INDICE

INDICE	3
<b>I.- MEMORIA</b> .....	<b>7</b>
1. OBJETO DEL PROYECTO	8
2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN	8
3. NORMATIVA	8
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	8
5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	9
6. ANTECEDENTES	9
7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	10
7.1. GENERALIDADES	10
7.2. ADAPTACIÓN DEL EQUIPO EXISTENTE	10
7.3. SUSTITUCIÓN POR UN CLIMATIZADOR	10
7.4. SUSTITUCIÓN POR UN NUEVO EQUIPO AUTÓNOMO	11
8. CUMPLIMIENTO DEL RITE. IT 1. DISEÑO Y DIMENSIONADO	12
8.1. IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	12
8.1.1. IT 1.1.4.1 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE.	12
8.1.2. IT 1.1.4.2 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.	12
8.2. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS	13
8.2.1. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO	13
8.2.2. RESULTADOS	14
9. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADOPTADOS	15
9.1. EQUIPO DE TRATAMIENTO DEL AMBIENTE EXISTENTE	15
9.2. TRATAMIENTO DE AIRE	15
9.3. IT 1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.	15
9.3.1. IT 1.2.4. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	15
9.4. IT 1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.	19
9.4.1. IT 1.3.4.1.2 SALAS DE MÁQUINAS	19
10. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	21
11. MONTAJE Y DIRECCIÓN DE OBRA	21
12. PRESUPUESTO	22
<b>ANEXO: CÁLCULO DE CARGAS</b> .....	<b>23</b>
<b>II.- PLIEGO DE CONDICIONES</b> .....	<b>24</b>
1. OBJETO DEL PLIEGO Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	25
1.1. OBJETO DEL PLIEGO	25
1.2. UBICACIÓN DE LAS OBRAS	25
1.3. OBRAS COMPRENDIDAS	25

<b>2. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LAS OBRAS</b>	<b>25</b>
2.1. GENERALIDADES	25
2.2. DIRECCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	25
2.3. REPRESENTACIÓN DEL INSTALADOR	25
2.4. MONTAJE, PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO.	25
2.5. MATERIALES	26
2.6. TRÁMITES A CARGO DEL INSTALADOR	26
2.7. DÍAS DE VISITA OFICIALES A LA OBRA	27
<b>3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	<b>28</b>
3.1. CONDUCTORES	28
3.2. TUBOS	28
3.2.1. INSTALACIÓN VISTA	28
3.2.2. INSTALACIÓN EMPOTRADA	28
3.2.3. CAJAS DERIVACIÓN	28
3.2.4. CUADRO DISTRIBUCIÓN	29
3.2.5. MECANISMOS SERIE PEQUEÑA	29
3.2.6. LUMINARIAS	29
3.3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	29
<b>4. CONDICIONES A CUMPLIMENTAR POR LAS INSTALACIONES CONTRAINCENDIOS</b>	<b>30</b>
4.1. CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE LOS APARATOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA-INCENDIOS.	30
4.1.1. PUERTAS DE SECTORIZACIÓN	30
4.1.2. EXTINTORES PORTÁTILES	30
4.1.3. ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE	30
4.2. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LOS APARATOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA-INCENDIOS.	31
4.2.1. GENERALIDADES	31
4.2.2. EXTINTORES PORTÁTILES	31
4.2.3. INSTALACIÓN ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE	31
<b>5. CONDICIONES PARTICULARES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN</b>	<b>32</b>
5.1. GENERALIDADES	32
5.2. BOMBAS	32
5.3. DIFUSORES Y REJILLAS	32
5.4. CONDUCTOS	33
5.5. TUBERÍAS Y ACCESORIOS	33
5.6. MAQUINARIA FRIGORÍFICA	34
<b>6. CONSIDERACIONES DE ÍNDOLE LEGAL</b>	<b>37</b>
6.1. RESPONSABILIDAD GENERAL DE INSTALADOR	37
6.2. ACCIDENTES DE TRABAJO	37
6.3. DAÑOS A TERCEROS	37
<b>III.- ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....</b>	<b>38</b>
<b>IV.- PLANOS .....</b>	<b>39</b>

<b>V.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>41</b>
<b>1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN</b>	<b>42</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA</b>	<b>42</b>
<b>2.1. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA</b>	<b>42</b>
2.1.1. PRESUPUESTO	42
2.1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN	42
2.1.3. PERSONAL PREVISTO	42
<b>2.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS</b>	<b>42</b>
<b>2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA</b>	<b>42</b>
<b>3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES</b>	<b>42</b>
<b>3.1. RIESGOS PROFESIONALES</b>	<b>42</b>
<b>3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS</b>	<b>42</b>
<b>3.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	<b>43</b>
<b>3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>43</b>
<b>3.5. FORMACIÓN</b>	<b>44</b>
<b>3.6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>44</b>
<b>3.7. DISPOSICIONES GENERALES</b>	<b>44</b>
3.7.1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ	44
3.7.2. INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA	44
3.7.3. VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	44
<b>3.8. DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS</b>	<b>45</b>
3.8.1. VENTILACIÓN	45
3.8.2. EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES	45
<b>3.9. MUELLES Y RAMPAS DE CARGA</b>	<b>45</b>
<b>3.10. ESPACIO DE TRABAJO</b>	<b>45</b>
<b>3.11. SERVICIOS HIGIÉNICOS</b>	<b>45</b>
<b>3.12. LOCALES DE DESCANSO O ALOJAMIENTO</b>	<b>45</b>
<b>4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS</b>	<b>46</b>
<b>5. CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO A LA OBRA</b>	<b>46</b>
<b>6. MAQUINARIA</b>	<b>46</b>
<b>6.1. MAQUINARÍA DE TRANSPORTE.</b>	<b>46</b>
<b>6.2. PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	<b>47</b>
<b>7. RIESGOS, PROTECCIONES INDIVIDUALES Y NORMAS DE SEGURIDAD POR FASES DE OBRA.</b>	<b>51</b>
<b>7.1. ALBAÑILERÍA</b>	<b>51</b>
<b>7.2. INSTALACIONES</b>	<b>52</b>
<b>7.3. NORMAS PREVENTIVAS</b>	<b>53</b>
<b>8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN</b>	<b>55</b>
<b>8.1. GENERALES</b>	<b>55</b>
<b>8.2. SEÑALIZACIONES</b>	<b>55</b>
<b>8.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>	<b>55</b>
<b>8.4. EQUIPOS DE TRABAJO</b>	<b>55</b>
<b>8.5. SEGURIDAD DE MÁQUINAS</b>	<b>55</b>

8.6. PROTECCIÓN ACÚSTICA	56
8.7. OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN	56
9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.	57
10. PROTECCIONES PERSONALES.	57
11. PROTECCIONES COLECTIVAS.	57
12. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.	62
13. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	63
14. PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS	66
15. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	66
16. RECURSOS PREVENTIVOS.	67
17. SERVICIO MEDICO.	67
18. DELEGADO DE PREVENCIÓN Y COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	67
19. SUBCONTRATACION	68
20. INSTALACIONES MÉDICAS	68
21. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.	69
22. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.	69
23. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.	69
23.1. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:	69
23.2. TRABAJADORES AUTÓNOMOS:	70
23.3. PROMOTOR.	70
23.4. COORDINADOR DE SEGURIDAD.	70
23.5. LOS RECURSOS PREVENTIVOS.	71
23.6. LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LAS EMPRESAS.	71
24. NORMAS EN CASO DE CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	72
25. PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DEL ACCESO DE PERSONAS A OBRA.	72
26. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.	73
27. PARTES DE DEFICIENCIAS.	73
28. ESTADISTICAS.	74
29. RESPONSABILIDAD Y SEGUROS.	74
30. REGIMEN DE INFRACCIONES Y SANCIONES	74
31. REAL DECRETO 1627/97, EXTRACTO.	76



## I.- MEMORIA





## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la sustitución del equipo autónomo de tratamiento de aire del recinto de la piscina climatizada de la zona polideportiva municipal sita en la calle Bernat Vidal i Tomás, 91-93 –T.M. SANTANYÍ.

Este proyecto servirá de base para la ejecución de las instalaciones que se describen y al mismo tiempo, servirá para su presentación ante las Administraciones correspondientes, para la obtención de los permisos de funcionamiento de sus instalaciones.

## 2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación es el AJUNTAMENT DE SANTANYÍ, Plaza Mayor 12, TM SANTANYÍ y CIF P0705700C.

## 3. NORMATIVA

La normativa observada para la redacción del presente documento es básicamente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), R.D. 1027/2007 de 20 de Julio y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE, así como sus revisiones de fechas Diciembre 2009, Marzo 2010 y Abril 2013.
- Código Técnico de la Edificación, R.D. 314/2006 de 17 de Marzo
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, aprobado por R.D. 3099/77 de 8 de Septiembre y modificaciones posteriores según O.M. de 30-9-80 y R.D. 754/81 de 13 de Marzo.
- Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF del Reglamento de Seguridad de Instalaciones frigoríficas, aprobadas por Orden Ministerial de 24 de Enero de 1978.
- Reglamento Electrotécnico de B. T., Decreto 842/2002, de fecha 20/9/02, BOE nº 224 de 18/9/02 y a las Instrucciones Técnicas Complementarias al citado decreto.
- Ley 54/97 de 27 de Noviembre del Sector Eléctrico.
- RD. 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalación de Energía Eléctrica.
- Normativa Gesa-Endesa.
- Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por Real Decreto del MINER 1244/1979, de 4 de abril y sus posteriores modificaciones.
- Instrucciones Técnicas complementarias del reglamento de Aparatos a Presión MIE-AP aprobadas por varias Órdenes del MINER;
- Ordenanzas Municipales TM Santanyí.

Además, como guía de aplicación del RITE, se seguirán las recomendaciones de *Comentarios al Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE-2007)*, publicado por el IDAE.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio está constituido por un bloque exento de una sola planta, donde se ubican las dependencias destinadas a Recinto Piscina Climatizada, Bar, Vestuarios, Almacenes y dependencias destinadas a instalaciones.



## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El establecimiento se destina a usos deportivos, y, concretamente, alberga una piscina climatizada cubierta

Las instalaciones permanecen abiertas durante todo el año, con horario de 8h hasta las 22h.

## 6. ANTECEDENTES

El edificio que alberga la piscina climatizada de la zona polideportiva, dispone de una instalación de calentamiento del vaso de la piscina mediante una caldera a gasóleo, objeto de proyecto redactado por D. José A. Raposo Muñoz, visado por el COETIB con el número 12993857 con fecha 03.12.1999, y registrada por la Dirección General de Industria bajo el número de expediente 575.628

Cuenta actualmente con una unidad de tratamiento de aire (UTA) para la climatización del ambiente del mismo, instalada en el año 1995, situada en un recinto propio.

Se trata de un equipo autónomo de expansión directa, tipo bomba de calor, con compresores semiherméticos, que, mediante su batería de evaporación, deshumidifica el aire ambiente, y aprovecha el calor de condensación para el recalentamiento del aire una vez deshumidificado. Como apoyo, cuenta con una batería auxiliar de agua caliente procedente de la central térmica.

Si bien dispone de un sistema de aprovechamiento del aire exterior (freecooling) y de un sistema de recuperación del calor de condensación para calentamiento del vaso piscina, ninguno de ellos está operativo.

Para la difusión de aire dispone de una red de conductos que discurren vistos por la cubierta del edificio y por el interior del recinto, y de toberas de largo alcance que tienen la función, además de distribuir el aire para calentar el ambiente, de impedir la condensación en los cerramientos acristalados. Para el retorno de aire dispone de una serie de rejillas de retorno igualmente conectadas a la red de conductos vistos.

La problemática que presenta esta instalación, y que a continuación se describe, se ha determinado utilizando la información recabada en las visitas realizadas a la instalación, la proporcionada por el Ayuntamiento y la documentación disponible sobre la instalación.

- La UTA sufre constantes averías y en ocasiones no es capaz de proporcionar las condiciones de bienestar demandadas.
- Aunque se ha ido realizando su mantenimiento, reparaciones y actualizaciones, su rendimiento ha ido reduciéndose.
- El gas refrigerante R22 con el que funciona, está en proceso de desaparición. Actualmente, únicamente se permite la utilización de R22 reciclado, hasta el 2014.
- Los costes de reparación y sustitución de elementos han ido aumentando progresivamente, siendo especialmente importantes en los últimos años.
- El envejecimiento del equipo ha provocado un aumento sensible del nivel sonoro transmitido a las dependencias cercanas.
- La sección de freecooling y recuperación se encuentran fuera de servicio.
- Los costes energéticos (electricidad y combustibles) han experimentado una importante evolución al alza, con la consiguiente repercusión en los costes de explotación.

Visto lo anterior, se plantea sustituir la deshumectadora existente, con los siguientes objetivos:

- Conseguir las condiciones de bienestar demandadas





- Reducir los consumos de energía.
- Aprovechar al máximo las instalaciones existentes.
- Amortizar las inversiones propuestas en plazos razonables.
- Registrar la instalación de tratamiento de aire ante la Dirección General de Industria

Cabe significar que, al preverse únicamente la sustitución de un equipo averiado, tendrá que aprovecharse el espacio que éste dejará disponible.

## 7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

### 7.1. GENERALIDADES

Para determinar la solución óptima, hay que considerar los siguientes condicionantes:

- Se conservan las características actuales del recinto a climatizar.
- La red de distribución de aire también se conserva.
- El espacio disponible para la instalación de nueva maquinaria es el que actualmente alberga a la unidad existente.
- Debe conseguirse el equilibrio óptimo entre el coste de inversión y el coste de explotación de la instalación.

Como posibles soluciones a la problemática actual se plantean las siguientes:

- Adaptación del equipo existente
- Sustitución por un climatizador
- Sustitución por un equipo autónomo.

### 7.2. ADAPTACIÓN DEL EQUIPO EXISTENTE

La primera opción que se plantea es el aprovechamiento de la UTA existente.

Para ello, en cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a uso y reposición del refrigerante R22, este debería sustituirse por un refrigerante alternativo autorizado por la normativa vigente.

Sin embargo, los refrigerantes alternativos al R22 suponen un aumento de la presión de trabajo para la que no fue diseñada la máquina, y que aumenta la probabilidad de avería y fugas, además de una reducción importante del rendimiento de la misma.

Dado que la UTA se encuentra al final de su vida útil, y que los costes energéticos y de mantenimiento son ya elevados, se descarta esta opción por su baja rentabilidad y rendimiento.

### 7.3. SUSTITUCIÓN POR UN CLIMATIZADOR

Esta solución consiste en la sustitución de la UTA existente por un climatizador con batería de calor y sistema de enfriamiento gratuito, de forma que la eliminación del exceso de agua en el ambiente se realiza mediante aportación de aire exterior.

Sin embargo, el calor necesario para el recalentamiento de este aire exterior procedería de la central calorífica a gasóleo existente, o bien de una nueva bomba de calor, que supone menor consumo.



En el primer caso, es evidente el empeoramiento de los costes energéticos, puesto que el coste de la energía producida mediante gasóleo es sensiblemente superior al coste utilizando bomba de calor. Además, la utilización de gasóleo frente a la bomba de calor, supone también un aumento significativo de las emisiones contaminantes a la atmósfera.

En el segundo caso, es también evidente que no presenta ninguna ventaja frente a una unidad autónoma compacta, toda vez que el rendimiento de dicha unidad es mayor que en un sistema de tipo partido, teniendo éste último un coste de inversión superior y unos requerimientos de espacio mayores.

#### **7.4. SUSTITUCIÓN POR UN NUEVO EQUIPO AUTÓNOMO**

Esta solución consiste en la sustitución de la UTA existente por un nuevo equipo autónomo con las siguientes ventajas:

- Se consiguen las mismas prestaciones con menor consumo energético, debido a la utilización de las tecnologías actuales.
- Utiliza refrigerante no contaminante.
- Tiene mejores prestaciones acústicas.
- Optimiza la ocupación del espacio disponible.
- Optimiza el aprovechamiento de las instalaciones existentes y la integración del nuevo equipo en ellas.
- Optimiza los costes de explotación y de emisiones contaminantes a la atmósfera.

## 8. CUMPLIMIENTO DEL RITE. IT 1. DISEÑO Y DIMENSIONADO

Como se ha indicado anteriormente, el presente proyecto contempla únicamente la sustitución de un equipo existente tipo autónomo bomba de calor por otro de las **mismas características**, sin modificación del resto de las instalaciones existentes, que quedan excluidas del alcance del presente proyecto.

### 8.1. IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

#### 8.1.1. IT 1.1.4.1 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE.

##### 8.1.1.1. IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa

Las condiciones termohigrométricas para el recinto que alberga la piscina climatizada no se modifican respecto a las originales, esto es:

Condiciones Termo-higrométricas	
T.seca (°C)	Humedad Relativa (%)
28	65

Mientras que el agua de la piscina se mantendrá constante a 26°C

Cabe significar que el recinto permite la apertura total de los cerramientos, tanto verticales como de sus cubiertas, de forma que, cuando las condiciones exteriores lo permiten, el recinto pasa a convertirse en un espacio completamente abierto, donde ya no se climatizan ni el ambiente ni el vaso de la piscina.

##### 8.1.1.2. IT 1.1.4.1.3/ 1.1.4.1.4 Velocidad media del aire/ Otras condiciones de bienestar

Como se ha indicado anteriormente, la red de distribución de aire es la existente y no se modifica.

#### 8.1.2. IT 1.1.4.2 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

##### 8.1.2.1. IT 1.1.4.2.1 Generalidades

Para garantizar un aporte suficiente de aire exterior se ha previsto un sistema de ventilación forzada.

##### *IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior*

Al tratarse de un recinto destinado a piscina climatizada, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se alcanzará será la IDA 2.

##### *IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación*

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, al tratarse de una piscina climatizada, será de 2,5 dm<sup>3</sup>/s por metro cuadrado de superficie del recinto (piscina y playa). Así, en este caso:



Dependencia	Superficie m2	Caudal ventilación dm3/s m2	Caudal total de ventilación m3/h
Piscina	710	2,5	6.417

#### **IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación**

El aire exterior se introducirá filtrado en el local, para lo cual se ha dispuesto una filtración en la captación de aire exterior.

Se considera que, en la zona donde se ubica el edificio, el nivel de calidad del aire exterior será ODA1.

Para la calidad de aire interior IDA2 y calidad de aire exterior ODA1, la clase de filtración que corresponde instalar es la F8 (Tabla 1.4.2.5).

Antes de este filtro final, se dispondrá de un prefiltro G4.

#### **IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción**

El aire de extracción para estos locales se clasifica como AE3, por su alto contenido de humedad.

### **8.1.2.2. IT 1.1.4.3 Exigencia de higiene.**

#### **IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire**

En los nuevos tramos de conductos que discurren desde la nueva deshumectadora hasta conectar a la red de conductos existente se dispondrán de registros de limpieza.

### **8.1.2.3. IT 1.1.4.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico.**

Las instalaciones térmicas cumplirán con la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del CTE, y en concreto, se han tomado las siguientes medidas:

La nueva deshumectadora se instala un recinto propio en el interior del edificio, tiene menor nivel sonoro que la existente, Además, incorporará soportes antivibratorios.

La conexión de las redes de conductos a los equipos se realizará mediante elementos flexibles.

## **8.2. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS**

Una vez establecidas las exigencias de bienestar e higiene para los recintos a climatizar, en el presente apartado se comprueban las características de la maquinaria necesaria mediante la verificación de las necesidades térmicas del local.

### **8.2.1. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO**

Las condiciones exteriores que se han empleado para el cálculo de las cargas térmicas se han obtenido a partir de las normas UNE 100-001-85 y UNE 100-002-88 (corresponden a la localidad de Santanyi según norma UNE 100-014-84 para condiciones exteriores de cálculo).

Variable	Valor Medio (percentil)
Grados-Día/año sobre 15°C	844°C
Temperatura Seca en verano	29,7°C (percentil 5%)
Temperatura Húmeda en verano	22,8°C (percentil 5%)
Oscilación máxima diaria de Temp. En verano	12,1°C
Temperatura seca en invierno	0,2°C (percentil 95,5%)





### 8.2.2. RESULTADOS

Para determinar la potencia del equipo a instalar, se ha determinado tanto la capacidad de deshumectación necesaria para mantener la humedad ambiental dentro de los límites establecidos, como las cargas térmicas para calefacción del ambiente, utilizando para ello programas de cálculo por ordenador.

Los cálculos detallados figuran en el *Anexo Cálculo de Cargas*, cuyos resultados son:

<b>Carga Térmica Calefacción</b>	147 kW
<b>Capacidad Deshumectación Media</b>	74,71 Kg/h

## 9. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADOPTADOS

### 9.1. EQUIPO DE TRATAMIENTO DEL AMBIENTE EXISTENTE

Como se ha indicado anteriormente, el presente proyecto contempla la sustitución del equipo existente por otro de características similares.

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD EXISTENTE	NUEVA UNIDAD
MARCA	COMPISA	CIAT o similar
MODELO	UD-82C+F	AQUAIR BCP-355 Alto Caudal
CAPACIDAD DESHUMIDIFICACIÓN	87 kg/h	74,4 Kg/h
NUMERO DE COMPRESORES	2	3
TIPO DE COMPRESORES	Semiherméticos	Scroll
POTENCIA COMPRESORES	2 x 15 CV	17,1 kW
POTENCIA VENTILADORES	2 x 5,5 CV	11,5 kW
CAUDAL NOMINAL VENTILADORES	25.000 m3/h	24.000 m3/h
PRESION DISPONIBLE	20 mmca	15 mmca
REFRIGERANTE	R-22	R-407C
BATERÍA AUXILIAR	180 kW	145 kW

Además, se ha previsto la instalación de un condensador remoto para permitir, según las necesidades, el control de temperatura en temporada de verano.

### 9.2. TRATAMIENTO DE AIRE

Se mantiene la red de difusión de aire existente, toda vez que no se prevé reforma alguna en la edificación.

### 9.3. IT 1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

#### 9.3.1. IT 1.2.4. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

##### 9.3.1.1. IT 1.2.4.1 Generación de calor y frío.

Al tratarse de equipos frigoríficos tipo bomba de calor, se cumplirán los requisitos establecidos en la IT 1.2.4.1.2.1, apartado 11, IT 1.2.4.1.2.2 y la IT 1.2.4.1.3.

El condensador remoto de la nueva maquinaria frigorífica será enfriado por aire, considerando las siguientes temperaturas de condensación:



<b>Verano</b>		
Temperatura exterior percentil 1%	Incremento	Temperatura exterior dimensionado
32 °C	3 °C	35°C
<b>Invierno</b>		
Temperatura exterior percentil 99%	Incremento	Temperatura exterior dimensionado
-0,7 °C	-2 °C	-2,7 °C

No se precisa sistema de control de la presión de condensación, toda vez que no se prevén, en régimen de calefacción, temperaturas de bulbo húmedo inferiores a -20°C, límite establecido por el fabricante.

### 9.3.1.2. IT 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos.

#### IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías

##### IT 1.2.4.2.1.1 Generalidades

Todas las tuberías y accesorios, al circular fluido a temperatura mayor que la del ambiente del local, dispondrán de aislamiento térmico adecuado.

Los equipos vendrán aislados de fábrica, y los que estarán instalados a la intemperie dispondrán de protección adecuada.

Para determinar los espesores de aislamiento, se adoptará el procedimiento simplificado.

##### IT 1.2.4.2.1.2 Procedimiento simplificado

Las redes de tubería que transportan fluidos calientes (entre 35-50°C), se aislarán mediante coquilla de espuma elastomérica, cuya conductividad térmica es inferior a 0,04 w/moC y con los siguientes espesores:

Diámetro (mm)	Situación	Espesor (mm)
D ≤ 35	Interior	25
35 < D ≤ 60	Interior	30
60 < D ≤ 90	Interior	30
90 < D ≤ 140	Interior	40

#### IT 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos

Para la confección de los conductos de distribución aire de climatización se emplearán planchas de chapa de acero galvanizado, aisladas por el exterior mediante manta de fibra de vidrio con un coeficiente de transferencia de calor inferior a 0,040W/mK y un espesor de 30 mm. y acabado exterior con chapa de acero galvanizado.

La pérdida de calor a través de las paredes del conducto será inferior a 4% de la potencia que transportan con lo que se evitarán condensaciones.

#### IT 1.2.4.2.3 Estanqueidad de redes de conductos

La estanqueidad de los nuevos tramos de conductos se determinará mediante la expresión:

$$f = c \cdot p^{0,65} = 0,009 \cdot 150^{0,65} = 0,233 \frac{dm^3}{s \cdot m}$$

Siendo:

- C      coeficiente para redes de conductos de clase de estanqueidad B  
 P      presión estática máxima de las redes de conducto

#### **IT 1.2.4.2.4 Caídas de presión en componentes**

La velocidad de aire en las baterías de refrigeración es tal que no se origina arrastre de gotas de agua, según garantiza el fabricante.

#### **IT 1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos**

El agua del circuito de recuperación es propulsada mediante una bomba de circulación específica, y ha sido seleccionada para obtener el máximo rendimiento en las condiciones de trabajo.

De la misma forma, la eficiencia energética de los ventiladores y compresores de la deshumectadora, son garantizados por el fabricante y deberán cumplir con lo indicado en esta IT.

#### **IT 1.2.4.2.6 Eficiencia energética de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos de los compresores de la deshumectadora son del tipo compresor hermético scroll, por lo que quedan excluidos de esta IT.

No hay motores de potencia superior a 1,1 kW.

#### **IT 1.2.4.2.7 Redes de tuberías**

Se ha previsto la sustitución de las tuberías metálicas existentes en el circuito de distribución de agua desde cada planta enfriadoras al colector de distribución existente en la sala de máquinas en la planta cubierta por nuevas tuberías de polipropileno.

### **9.3.1.3. IT 1.2.4.3 Control.**

#### **IT 1.2.4.3.1 Control de las instalaciones de climatización**

La deshumectadora dispone de un sistema propio de regulación y control para ajustar los consumos de energía térmica a las variaciones de las cargas.

Este sistema permite también el registro de parámetros de la central tales como temperaturas, consignas, horas de funcionamiento, averías, etc.

#### **IT 1.2.4.3.2 Control de las condiciones termo-higrométricas**

El sistema de control para el recinto de la piscina corresponde a la categoría THM-C5, donde se controlan la temperatura y la humedad relativa interiores de forma directa.

Se ha previsto la instalación de sendas sondas de temperatura y humedad relativa ambiente integradas en el retorno de aire, que actúa sobre el funcionamiento de los compresores, ventiladores y condensadores de la deshumectadora.

#### **IT 1.2.4.3.3 Control de la calidad de aire interior**

El recinto de la piscina no dispone de gradas para público, siendo la única ocupación prevista la de las personas que utilizan el vaso de la piscina.

Como además, el caudal de ventilación está diseñado en función de la superficie del local, opta por el método IDA-C3 para el control del sistema de ventilación, con un horario de funcionamiento.

#### **9.3.1.4. IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos.**

Al tener una potencia térmica nominal superior a los 70 kW, se ha previsto la instalación de un contador de la energía eléctrica consumida por el equipo.

También se han previsto contadores de la energía consumida por la batería de apoyo y de la energía aportada por el sistema de recuperación.

La deshumectadora dispone de un sistema de registro de las horas de funcionamiento y arranques de sus compresores.

#### **9.3.1.5. IT 1.2.4.5 Recuperación de energía.**

##### ***IT 1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior***

La deshumectadora dispondrá de un sistema de compuertas que permitirán, cuando las condiciones exteriores sean favorables, y así se demande en el recinto, el enfriamiento gratuito por aire exterior. Dicho sistema cumplirá con lo establecido en el presente IT.

##### ***IT 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción***

El recinto disponible para la instalación de la deshumectadora no permite la instalación de un sistema de recuperación de calor del aire de extracción, en ninguna de las configuraciones que provee el fabricante.

Para el caudal de ventilación de 6.415 m<sup>3</sup>/h, una eficiencia del recuperador del 70%, y temperatura exterior de 0º, la potencia calorífica recuperada es de 41 kW, mientras que la potencia recuperada del calor de condensación es de 43 kW.

Por ello, se ha decidido, como alternativa, la instalación de un sistema de recuperación del calor de condensación para el calentamiento del agua del vaso de la piscina.

##### ***IT 1.2.4.5.5 Ahorro de energía en piscinas***

En lo que afecta al presente proyecto, la distribución de calor para la climatización del ambiente del recinto de la piscina es independiente de otras instalaciones térmicas.

#### **9.3.1.6. IT 1.2.4.6 Aprovechamiento de energías renovables y residuales**

##### ***IT 1.2.4.6.2 Contribución de calor renovable o residual para las demandas térmicas de piscinas cubiertas***

Como se ha dicho anteriormente, se prevé la recuperación del calor de condensación de la deshumectadora para el calentamiento del agua del vaso de la piscina.

En este caso, todas las necesidades de mantenimiento de la temperatura del agua del vaso (ver ANEXO: Cargas Térmicas) serán cubiertas por dicho sistema de recuperación, y no solo una parte, como indica la IT.

#### **9.3.1.7. IT 1.2.4.7 Limitación de la utilización de energía convencional.**

La instalación proyectada no prevé la utilización de energía eléctrica por efecto Joule, y no es posible al acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta ni el consumo de combustibles de origen fósil.

### **9.4. IT 1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.**

#### **9.4.1. IT 1.3.4.1.2 SALAS DE MÁQUINAS**

##### **9.4.1.1. IT 1.3.4.1.2.1 Ámbito de aplicación**

El local que alberga el nuevo equipo se adaptará para cumplir las condiciones establecidas en esta IT. Además, al tratarse de un edificio de pública concurrencia (IT 1.3.4.1.2.4) se aplicarán las medidas para las Salas de Máquinas de Seguridad Elevada.

##### **9.4.1.2. IT 1.3.4.1.2.2 Características de los locales destinados a salas de máquinas**

El local cumplirá con todas las condiciones establecidas en esta IT, y concretamente con las siguientes:

- El local dispondrá de una puerta de acceso directo desde el exterior y otras dos desde el interior del edificio, estas últimas con una permeabilidad no mayor a  $1 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ .
- Contará con un cuadro general situado en las proximidades de la puerta de acceso al local desde el edificio y fuera del mismo (IT 1.3.4.1.2.4)
- Alrededor de la deshumectadora se dispondrán los espacios para ventilación y mantenimiento aprobados por el fabricante.

##### **9.4.1.3. IT 1.3.4.1.2.6 Dimensiones de las salas de máquinas**

El local cumplirá con todas las condiciones establecidas en esta IT para bombas de calor.

##### **9.4.1.4. IT 1.3.4.1.2.6 Ventilación de la sala de máquinas**

Se dispondrá de una apertura para ventilación natural con una superficie libre mínima de  $700 \text{ cm}^2$ .

##### **9.4.1.5. IT 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos.**

###### ***IT 1.3.4.2.1 Generalidades***

La soportación de tuberías y conductos se realizará según las instrucciones de cada fabricante.

###### ***IT 1.3.4.2.2 Alimentación***

El llenado del circuito de la batería de apoyo es el existente.

Para el llenado del circuito cerrado del sistema de recuperación de calor se ha previsto un sistema que impide la contaminación de la red de agua sanitaria con el agua de esos circuitos, mediante la instalación de un desconector hidráulico.

La conexión de alimentación tendrá un diámetro mínimo de DN25, toda vez que la potencia térmica nominal del sistema es de  $145 \text{ kW}$  en calefacción.

Además, en el sistema de llenado se instalará:



- Una válvula de corte.
- Un filtro.
- Un contador.
- Una válvula automática de seguridad, DN20 tarada a la presión máxima de servicio más 0,3 bar.

#### ***IT 1.3.4.2.3 Vaciado y Purga***

En los puntos más bajos de la instalación se prevé una válvula de vaciado de diámetro mínimo DN25, ejecutada de forma que la conexión entre esta y el desagüe resulte visible.

#### ***IT 1.3.4.2.4 Expansión***

Se ha previsto la instalación de un dispositivo de expansión de tipo cerrado diseñado y dimensionado siguiendo los criterios indicados en la norma UNE100155 en el circuito primario de recuperación de calor.

#### ***IT 1.3.4.2.5 Circuitos cerrados***

Al circular fluidos calientes, los circuitos cerrados dispondrán de válvula de seguridad, con dispositivo de accionamiento manual para pruebas, con descarga visible y conducida a lugar seguro, según criterios del apartado 7 de la norma UNE 100155.

Se dispondrá de un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto.

#### ***IT 1.3.4.2.6 Dilatación***

Para la compensación de las variaciones de longitud de las redes de tuberías debido a las dilataciones de éstas se ha previsto la realización de numerosos cambios de dirección.

#### ***IT 1.3.4.2.8 Filtración***

En cada circuito hidráulico, se instalará un filtro de luz máxima de 1mm, con velocidad de paso de agua inferior a la existente en las tuberías contiguas.

#### ***IT 1.3.4.2.10 Conductos de aire***

##### ***IT 1.3.4.2.10.1 Generalidades***

La fabricación de los conductos cumplirá con lo especificado en la UNE-EN 13403.

Tal como se ha indicado anteriormente, para la confección de los conductos de distribución aire de climatización se emplearán planchas de chapa de acero galvanizado que resistirán la acción agresiva de los productos de desinfección y operaciones de limpieza mecánica, tal como establece la norma UNE 100012, además de ser resistentes a la humedad ambiental del recinto.

Para dimensionar las redes se ha empleado el método de pérdida de carga constante con unos valores que oscilan entre los 0,10 y 0,15 mmca/ml y unas velocidades del aire siempre inferior a los 7m/s, con presiones máximas de 150 pa.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones del fabricante de las planchas de chapa utilizadas.

##### ***IT 1.3.4.2.10.2 Plenums***

El recinto que alberga la deshumectadora actuará como plenum de aire exterior, por lo que cumplirá lo especificado en la presente IT.

#### **9.4.1.6. IT 1.3.4.3 Protección contra incendios.**

Todos los materiales utilizados cumplen con la normativa vigente sobre condiciones de protección contra incendios.

#### **9.4.1.7. IT 1.3.4.4 Seguridad de utilización.**

##### ***IT 1.3.4.4.1 Superficies calientes***

No se prevé la posibilidad de contacto accidental. Además, la temperatura máxima del fluido será de 80°C, estando todas las redes de tuberías adecuadamente aisladas.

En las redes de conductos jamás se alcanzará la temperatura de 60°C.

##### ***IT 1.3.4.4.2 Partes móviles***

El aislamiento tanto en equipos, como en tuberías y conductos nunca interferirá con partes móviles.

##### ***IT 1.3.4.4.3 Accesibilidad***

Todos los nuevos equipos, redes de tuberías y de conductos son accesibles para limpieza y mantenimiento.

Los elementos de control están situados en el local de la deshumectadora.

##### ***IT 1.3.4.4.4 Señalización***

Las conducciones se señalizarán de acuerdo con la norma UNE 100100.

##### ***IT 1.3.4.4.5 Medición***

Se ha previsto la instalación de la siguiente instrumentación de medida:

- Termómetros de inmersión
- Manómetros
- Contadores de Energía Térmica y Eléctrica.

## **10. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

Al finalizar los trabajos, se entregará a la propiedad el “Manual de Uso y Mantenimiento” de las instalaciones definitivas, que contendrá las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto tal como se establece en la IT 1.3.

Además, en el manual se incluirán los manuales técnicos de los equipos instalados

## **11. MONTAJE Y DIRECCIÓN DE OBRA**

El montaje se realizará por una empresa instaladora debidamente autorizada por la Conselleria de Comerç i Indústria de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, bajo la dirección de obra del autor del proyecto.

**12. PRESUPUESTO**

El presupuesto total, más detallado en el documento nº 3, Estado de Mediciones,

Presupuesto de Ejecución Material	55.565,91 €
Gastos Generales (13%)	7.223,57 €
Beneficio Industrial (6%)	3.333,95 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO<sup>(1)</sup></b>	<b>66.123,43 €</b>

(1) El presupuesto antes citado NO incluye: impuestos (IVA), gastos Gestoría, tasas Industria, Certificados Organismos de Control, derechos de Acometida, etc.

Palma de Mallorca, 12 de Junio de 2013

Engineers Assessors SL

Fdo.: Bartolomé Campaner Perelló  
Ingeniero Industrial



## ANEXO: CÁLCULO DE CARGAS



# Air System Sizing Summary for RECINTO PISCINA

Project Name: 13051-Piscina Santanyi  
Prepared by: ENGINEERS ASSESORS

06/13/2013  
11:38

## Air System Information

Air System Name ..... **RECINTO PISCINA**  
Equipment Class ..... **PKG ROOF**  
Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
Floor Area ..... **713,0** m<sup>2</sup>  
Location ..... **Palma de Mallorca, Spain**

## Sizing Calculation Information

### Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s ..... **Sum of space airflow rates**  
Space L/s ..... **Individual peak space loads**

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
Sizing Data ..... **Calculated**

## Central Heating Coil Sizing Data

Max coil load ..... **147,4** kW  
Coil L/s at Des Htg ..... **8376** L/s  
Max coil L/s ..... **8376** L/s  
Water flow @ 11,1 °K drop ..... **3,17** L/s

Load occurs at ..... **Des Htg**  
W/m<sup>2</sup> ..... **206,7**  
Ent. DB / Lvg DB ..... **21,2 / 35,8** °C

## Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Des Htg ..... **8376** L/s  
Standard L/s ..... **8368** L/s  
Actual max L/(s-m<sup>2</sup>) ..... **11,75** L/(s-m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **9,72** BHP  
Fan motor kW ..... **7,71** kW  
Fan static ..... **497** Pa

## Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s ..... **1783** L/s  
L/(s-m<sup>2</sup>) ..... **2,50** L/(s-m<sup>2</sup>)

L/s/person ..... **89,13** L/s/person

## Air System Design Load Summary for RECINTO PISCINA

Project Name: 13051-Piscina Santanyi  
Prepared by: ENGINEERS ASSESORS

06/13/2013  
11:38

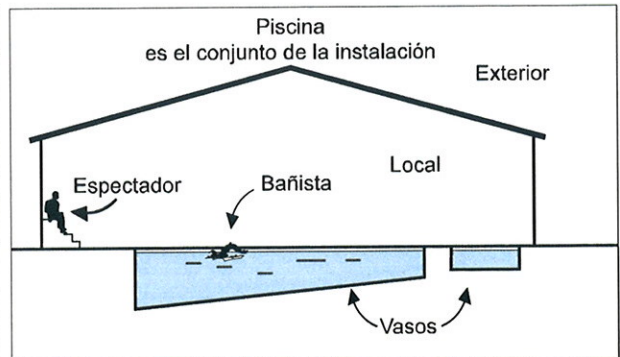
	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	NO COOLING DATA			HEATING DATA AT DES HTG		
	NO COOLING OA DB / WB			HEATING OA DB / WB    -0,6 °C / -3,2 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	296 m <sup>2</sup>	-	-	296 m <sup>2</sup>	-	-
Wall Transmission	2 m <sup>2</sup>	-	-	2 m <sup>2</sup>	128	-
Roof Transmission	682 m <sup>2</sup>	-	-	682 m <sup>2</sup>	40626	-
Window Transmission	296 m <sup>2</sup>	-	-	296 m <sup>2</sup>	51999	-
Skylight Transmission	0 m <sup>2</sup>	-	-	0 m <sup>2</sup>	0	-
Door Loads	0 m <sup>2</sup>	-	-	0 m <sup>2</sup>	0	-
Floor Transmission	713 m <sup>2</sup>	-	-	713 m <sup>2</sup>	565	-
Partitions	120 m <sup>2</sup>	-	-	120 m <sup>2</sup>	5451	-
Ceiling	0 m <sup>2</sup>	-	-	0 m <sup>2</sup>	0	-
Overhead Lighting	-	-	-	0	0	-
Task Lighting	-	-	-	0	0	-
Electric Equipment	-	-	-	0	0	-
People	-	-	-	0	0	0
Infiltration	-	-	-	-	0	0
Miscellaneous	-	-	-	-	0	0
Safety Factor	0% / 0%	-	-	0%	0	0
<b>&gt;&gt; Total Zone Loads</b>	-	-	-	-	<b>98770</b>	<b>0</b>
Zone Conditioning	-	-	-	-	95615	0
Plenum Wall Load	0%	-	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	-	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	-	-	0	0	-
Return Fan Load	-	-	-	8376 L/s	0	-
Ventilation Load	-	-	-	1783 L/s	59499	0
Supply Fan Load	-	-	-	8376 L/s	-7709	-
Space Fan Coil Fans	-	-	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	-	-	0%	0	-
<b>&gt;&gt; Total System Loads</b>	-	-	-	-	<b>147405</b>	<b>0</b>
Central Heating Coil	-	-	-	-	147405	-
<b>&gt;&gt; Total Conditioning</b>	-	-	-	-	<b>147405</b>	<b>0</b>
<b>Key:</b>	<b>Positive values are clg loads Negative values are htg loads</b>			<b>Positive values are htg loads Negative values are clg loads</b>		

Datos de la instalación		
¿Es una piscina cubierta?		Si
Numero de vasos		1
Altura sobre el nivel del mar	m	0.0

Datos invierno		
Tª del agua de la red o inicial	°C	10.0
Tª media - aire exterior	°C	0
Humedad relativa media - aire ext.	%	70.0

Datos de verano		
Temperatura del aire exterior	°C	32.0
Humedad relativa del aire exterior	%	65.0

Puesta en marcha		
Nº de horas de puesta en marcha	h	96.0



Datos del local		
Numero de espectadores		0.0
Temperatura del aire del local	°C	28.0
Humedad relativa del local	%	65.0
Volumen del local	m³	4000.0

Tipo de vaso	
<b>Vaso nº 1</b>	
Estandar	

Datos de los vasos		Vaso nº 1	
¿Tiene manta térmica?		No	
Factor de forma vaso / cielo	%		10.0
Superficie del vaso	m²		325.0
Ancho del vaso	m		13.0
Volumen de agua del vaso	m³		650.0
Temperatura final del agua del vaso	°C		26.0
Evaporación en aplicaciones especiales	Kg/h		0

Estudio de la ocupación	
<b>Vaso nº 1</b>	
12.00 h con 0.06 Bañistas/m2.h	
12.00 h con 0.00 Bañistas/m2.h	

Resultados - Puesta en marcha		Local ventilado con aire sin tratar	
		Piscina	Vaso nº 1
Pot. necesaria para calentar el agua	kW	193.40	193.40

Resultados - Mantenimiento		Piscina	Vaso nº 1
Potencia media diaria	kW	53.63	53.63
Potencia punta en periodo de baños	kW	60.14	60.14

### Nota al mantenimiento de los vasos

Si la potencia media es inferior a la potencia punta y se utiliza dicha potencia media en vez de la potencia punta, al final del día se tendrá una temperatura del agua por debajo de la especificada.

Tª del agua al final del día			Vaso nº 1
Utilizando la potencia punta	°C		26.00
Utilizando la potencia media	°C		25.84
Disminución de la tª del agua al final del día por usar la potencia media	°C		0.16

Resultado - Aire de renovación		Piscina	Vaso nº 1
Aire exterior total de renovación	m³/h	3407.0	3407.0

Suponiendo : Por cada espectador : 22 m³/h y Por cada bañista : 36 m³/h

Recuerde que esto representa el aire exterior. El aire total de impulsión debe oscilar entre 3 y 8 veces el volumen del local, en este caso entre 12300.0 m³/h y 32800.0 m³/h, si no habrá lugares donde se concentrara humedad.

Sistema de deshumidificación	Deshumidificadora + aire de renovación

Resultado - Deshumidificación		Piscina	Vaso nº 1
Capacidad de Deshumidificación	kg/h	74.67	74.67

Resultados - Pérdidas totales		Media	Punta
Pérdidas totales	kW	53.63	60.14

Pérdidas puntas = Son las pérdidas en periodo diurno a máxima ocupación.

Pérdidas medias = Son las pérdidas medias durante el día, ponderando las horas a máxima ocupación diurna, y las nocturnas sin ocupación.



## II.- PLIEGO DE CONDICIONES





## **1. OBJETO DEL PLIEGO Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS**

### **1.1. OBJETO DEL PLIEGO**

El presente pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras que comprende este proyecto.

### **1.2. UBICACIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras que comprende este proyecto están emplazadas en el Edificio Deportivo de la Calle Bernat Vidal i Tomás Nº 91-93, del T.M. de Santanyi.

### **1.3. OBRAS COMPRENDIDAS**

Se comprenden en este proyecto y pliego las siguientes obras:

- Instalación de climatización
- Instalaciones contra incendios
- Instalación eléctrica B.T.
- Pruebas de las instalaciones.

## **2. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

### **2.1. GENERALIDADES**

La ejecución de las instalaciones se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Capítulo IV del RITE, así como en la IT2.

### **2.2. DIRECCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

La dirección de las obras correrá a cargo del Técnico nombrado al efecto por el promotor de la obra.

### **2.3. REPRESENTACIÓN DEL INSTALADOR**

La presente instalación será realizada por una empresa que posea la calificación empresarial de "Empresa Instaladora Autorizada", cumpliéndose lo especificado en el Capítulo VIII del RITE.

Durante la ejecución de las instalaciones comprendidas en este proyecto el Instalador no podrá abandonar la obra sin haber dejado un representante capaz de reemplazarlo, tanto técnica como económicamente, de modo que ninguna operación pueda retrasarse o suspenderse por su ausencia. Compete a la Dirección Técnica de la obra fijar la categoría técnica de este representante.

### **2.4. MONTAJE, PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO.**

El instalador deberá ajustarse a las especificaciones de montaje descritas en la IT 2 del RITE. De la misma forma, el instalador deberá realizar las pruebas de las instalaciones según lo especificado en la citada IT, documentando adecuadamente todas ellas. La Dirección Técnica podrá solicitar dicha documentación siempre que lo considere oportuno y se reserva la potestad de obligar a la repetición de las pruebas.





Las pruebas de las diferentes partes de la instalación deberán realizarse siempre en los plazos que permitan, en caso de resultado negativo, la corrección de los defectos detectados minimizando los efectos sobre otros componentes de la obra. La Dirección Técnica determinará, en este último caso, la responsabilidad del Instalador.

## 2.5. MATERIALES

Las calidades marcadas deben considerarse mínimas, pudiendo la empresa instaladora ofrecer soluciones técnicamente más avanzadas, avaladas por un fabricante de reconocida solvencia y certificadas por un laboratorio oficial, nacional o extranjero. Tales variantes serán sometidas a la DO, que las aprobará o rechazará a su total discreción.

Cuando uno o varios de los materiales de los especificados en el estado de mediciones no se encuentre en el mercado o su suministro se vea afectado por grandes demoras que puedan repercutir en el ritmo de la obra, deberá ser comunicado antes de que dicha circunstancia afecte a la planificación de la obra a la Dirección Técnica de la obra para que ésta decida lo que mejor proceda en cada caso. De lo contrario el Instalador no podrá alegar retraso alguno por dicho motivo.

El Instalador vendrá obligado a sustituir cualquier material que no sea el especificado en el estado de mediciones siempre y cuando dicho cambio no haya sido autorizado por la Dirección Técnica; siendo de su cuenta los gastos de sustitución tanto en mano de obra como en valor de los materiales retirados, así como los perjuicios que dicha acción pudiera ocasionar al curso de la obra.

El Instalador realizará los controles relativos a la recepción en obra de equipos y aparatos, verificando:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Copia del Certificado de garantía.
- Documentación relativa a la transposición de las directivas europeas (marcado CE).

El instalador deberá asegurarse de que los equipos y materiales suministrados en obra cumplen con lo especificado en la normativa vigente. De la misma forma, se asegurará del cumplimiento de las condiciones de ejecución de las instalaciones, así como de los controles sobre la instalación terminada, previa a la emisión del correspondiente certificado.

## 2.6. TRÁMITES A CARGO DEL INSTALADOR

El Instalador entregará a la Dirección Técnica la documentación siguiente:

- Relación de materiales, equipos y aparatos instalados, con sus fichas técnicas.
- Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo a la IT2.
- Certificado de la instalación.
- Planos “as built” con las modificaciones realizadas respecto al proyecto.
- Manual de Uso y Mantenimiento de la Instalación.

Será de completa incumbencia del Instalador la tramitación de los siguientes permisos oficiales:

- Solicitar de la Dirección General de Industria de las Baleares y GESA-ENDESA de los correspondientes permisos para instalación del contador de obra, etc.





- Solicitar de GESA-ENDESA las distintas inspecciones previas acerca de lo expuesto en el apartado anterior, si procede.
- El Instalador deberá redactar y tramitar la documentación necesaria para la obtención de las correspondientes autorizaciones de la Dirección General de Industria para las instalaciones que no precisen proyecto. Dicha documentación deberá incluir todos los documentos especificados en la normativa vigente (memoria técnica, cálculos justificativos, planos, etc).
- Solicitar, en nombre de la propiedad, las distintas inspecciones de una Entidad Colaboradora de la Administración (ECA), cuando sea preciso disponer de sus informes para la obtención de las correspondientes autorizaciones.
- El Instalador deberá entregar a la Dirección de la obra cuando ésta lo solicite los certificados completamente rellenos de las diferentes instalaciones, según normativa vigente.
- Se sobreentiende que dichos certificados le serán pedidos una vez finalizadas las instalaciones comprendidas en el proyecto.

## 2.7. DÍAS DE VISITA OFICIALES A LA OBRA

En el inicio de las obras y por la Dirección Técnica serán fijados los varios días de visita de obra en los cuales deberá hacer acto de presencia el técnico o encargado de la obra por parte de la casa instaladora.

Salvo por causas de fuerza mayor el Instalador deberá mantener en el transcurso de la obra el mismo técnico o encargado a fin de poder mantener la máxima compenetración con la Dirección Técnica.



### 3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### 3.1. CONDUCTORES

Tipo, aislados en tubo, empotrados en obra o conducidos por falso techo. Serán de dos clases:

- Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750V, conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos. Cumplirán con la Norma UNE 21.1002.
- Conductor unipolar tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K) aislamiento de polietileno reticulado y cubierto de compuesto termoplástico a base de poliolefina XLPE, con baja emisión de humos y gases corrosivos. Cumplirán con la Norma UNE-21123-4.
- El conductor neutro será de la misma sección que los conductores de fase. La intensidad máxima admisible para las distintas secciones, se regirá por la tabla de intensidades máximas admisibles, al aire 40°C, 52-C20 de la norma UNE 20-460-94/5-523, afectados de los factores de corrección que le sean de aplicación según la referida Norma.

#### 3.2. TUBOS

##### 3.2.1. INSTALACIÓN VISTA

Serán de PVC, de trazado superficial por el techo. Los tubos empleados en esta instalación serán del tipo rígido y cumplirán con la norma UNE 500 86-2-1.

Las características mínimas a cumplimentar serán las que se fijan en la ITC-BT-21, aptº 1.2-1, tabla 1. En lo concerniente al diámetro exterior de los mismos se dará cumplimiento a la tabla 2 del referido apartado.

La instalación y puesta en obra de los tubos deberá cumplir con lo dispuesto en la ITC-BT-21, aptº 1 y 2, y con lo previsto en la Norma UNE 20-460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

##### 3.2.2. INSTALACIÓN EMPOTRADA

Serán de PVC, empotrados en obra o conducidos por falso techo. Los tubos empleados en esta instalación serán del tipo flexible y cumplirán con la norma UNE 500 86-2-3.

Las características mínimas a cumplimentar serán las que se fijan en la ITC-BT-21, aptº 12-2, tabla 3. En lo concerniente al diámetro exterior de los mismos se dará cumplimiento a la tabla 5 del referido apartado.

La instalación y puesta en obra de los tubos deberá cumplir con lo dispuesto en la ITC-BT-21, aptº 2, y con lo previsto en la Norma UNE 20-460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

##### 3.2.3. CAJAS DERIVACIÓN

En general las cajas de derivación en esta instalación serán del tipo superficie (estancas) y quedarán totalmente visibles y practicables solo por personal especializado. En la zona comercial serán del tipo empotrado.

En ambos casos dichas cajas estarán construidas según la norma UNE 20451. Serán de material termoplástico autoextinguible. Las conexiones en su interior se harán mediante bornas derivación a presión.



### 3.2.4. CUADRO DISTRIBUCIÓN

El cuadro general de distribución será de la marca MERLIN GERIN del tipo que se especifica en el Estado de Mediciones.

Todos los interruptores serán automáticos tipo magnetotérmico de corte omipolar. El poder de corte en K.A. de estos interruptores estará en función de la intensidad máxima de c/c que tengan que soportar según su situación.

Cumplirá con lo dispuesto en la ITC-BT-17 y las normas UNE 20451 y UNE-EN 60439-3.

Los subcuadros derivados cumplirán los requisitos descritos para el general y sus características constructivas son las señaladas en el Estado de Mediciones.

### 3.2.5. MECANISMOS SERIE PEQUEÑA

Los mecanismos serán de las marcas que se especifican en el Estado de Mediciones.

### 3.2.6. LUMINARIAS

Las luminarias a colocar en este edificio quedan claramente especificadas en el Estado de Mediciones. Todos los puntos de luz a base de lámparas de descarga irán asociados a sus correspondientes condensadores para compensar el factor de potencia hasta 0,95.

## 3.3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las instalaciones se ejecutarán de acuerdo a los planos integrantes del proyecto. Sólo se admitirán los cambios que se hayan introducido con la autorización de la Dirección Técnica de la obra. Las obras serán ejecutadas por Instalador Electricista, autorizado por la Dirección General de Industria.

#### 4. CONDICIONES A CUMPLIMENTAR POR LAS INSTALACIONES CONTRAINCENDIOS

##### 4.1. CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE LOS APARATOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA-INCENDIOS.

###### 4.1.1. PUERTAS DE SECTORIZACIÓN

Todas las puertas dotadas de una determinada RF, vendrán homologadas por laboratorio autorizado.

Las puertas de compartimentación tendrán un RF según se especifica en planos y estado de mediciones.

Toda puerta a la que se le exige determinada resistencia al fuego, contara con un sistema automático de cierre, cuya acción será permanente o bien en caso de incendio. En el caso de puertas abiertas permanentemente por acción de electroimanes, en caso de emergencia, dicha acción quedará automáticamente anulada a través de la Central de Detección y Alarma, cerrándose las puertas. El giro de las puertas se realizará en el sentido de la evacuación.

###### 4.1.2. EXTINTORES PORTÁTILES

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores portátiles se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a presión, así como a las Normas UNE siguientes:

- UNE 23110/75, extintores portátiles de incendios, parte 1.
- UNE 23110/80, extintores portátiles de incendios, parte 2.
- UNE 23110/86, extintores portátiles de incendios, parte 3.
- UNE 23110/84, extintores portátiles de incendios, parte 4.
- UNE 23110/85, extintores portátiles de incendios, parte 5.
- UNE 23110/90, extintores portátiles de incendios, Hogares tipo para fuegos A y B.

La carga de los extintores será de polvo polivalente ajustados a las normas siguientes:

- UNE 23061-79. Polvos químicos extintores. Generalidades.
- UNE 23602-81. Polvos químicos extintores. Características físicas y métodos de ensayo.

Estarán colocados de forma que sean fácilmente visibles y accesibles. Próximo a las salidas se situará un extintor. Estarán colocados sobre soportes fijados a paramentos verticales quedando la parte superior del extintor como máximo a 1,70 m. del suelo.

El recorrido real desde todo origen de evacuación hasta un extintor no superará los 15 m.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23010-76.

La ubicación de los extintores, así como el tipo y eficacia de cada uno, quedan grafiados en el plazo correspondiente a instalaciones contraincendios.

###### 4.1.3. ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE

Las condiciones a cumplimentar para dicho alumbrado serán las que se han descrito en el Proyecto.

En todo caso dichos equipos cumplirán con las Normas UNE 20062-73 y 20392/75 referentes a aparatos autónomos para alumbrado de ambiente y evacuación con lámparas incandescentes y fluorescentes.

Dicho alumbrado cumplimentará en cuanto a nº y disposición de los equipos lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de BT, D 842/2002 y con la ITC-BT-28, así como con la normativa contra incendios.

## **4.2. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LOS APARATOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA-INCENDIOS.**

### **4.2.1. GENERALIDADES**

Las condiciones de mantenimiento y uso de los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios se regirán por las normas que se especifican en las Tablas I y II del Apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, según RD 1942/1993 del M.I. y E.

### **4.2.2. EXTINTORES PORTÁTILES**

La instalación de extintores portátiles deberá someterse a las siguientes operaciones:

#### **4.2.2.1. Cada 3 meses se verificará:**

- Comprobación de la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
- Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor, si existe. Estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc).

#### **4.2.2.2. Cada año se verificará:**

- Comprobación del estado de carga (peso, presión) y en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión, estado agente extintor.
- Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.
- Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes metálicas.

Las verificaciones anuales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que la ha realizado.

Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en el "Reglamento de aparatos a presión" del Ministerio de Industria y Energía.

### **4.2.3. INSTALACIÓN ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE**

Se verificará su funcionamiento una vez al año como mínimo, para ello se comprobarán los siguientes extremos:

- Funcionamiento de las luces de señalización.
- Desconectado el interruptor general se comprobará que todas las lámparas del alumbrado de emergencia se enciendan.
- Mantenimiento de acumuladores.

## 5. CONDICIONES PARTICULARES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

### 5.1. GENERALIDADES

La ejecución de las instalaciones se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Capítulo IV del RITE, así como en la IT2.

La presente instalación será realizada por una empresa que posea la calificación empresarial de "Empresa Instaladora Autorizada", cumpliéndose lo especificado en el Capítulo VIII del RITE.

### 5.2. BOMBAS

Las bombas en línea pueden ser de rotor húmedo o seco. En el caso de rotor bañado por el fluido en circulación, las bombas carecen de prensa-estopas.

El motor y el rodete de estas bombas se pueden extraer de la carcasa, quedando ésta conectada a la tubería.

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete. Para la aplicación de estas bombas en circuitos de agua caliente para usos sanitarios deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

La conexión con las bombas de bancada se hará de manera que el peso de la tubería no se descargue sobre las bridas de acoplamiento.

Las bombas de potencia de accionamiento superior a 750 W. se conectarán a las tuberías por medio de manguitos antivibratorios.

### 5.3. DIFUSORES Y REJILLAS

Según lo que se indique en las Mediciones, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire de los locales serán de aluminio extruido, pintado o anodizado. El plenum de unión de los fan-coils a los conductos, será de fibra de vidrio.

Las rejillas de impulsión tendrán las aletas de perfil aerodinámico y una superficie libre no inferior al 80 %.

Las rejillas de retorno tendrán un área libre por lo menos del 70 %.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos, de forma circular, con control de caudal por rotación del núcleo central, serán de material plástico.

Los difusores y las rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia para formar unas juntas estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos. Para las dimensiones del contramarco deberán seguirse las recomendaciones del fabricante; la empresa instaladora suministrará a la DO los correspondientes planos de detalle.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuará después de haber presentado a la DO planos de detalle, que tengan en cuenta el acabado de la superficie y la construcción.

#### Medición del caudal



La medida del caudal de difusores y las rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010 - Instalaciones de climatización - Medidas de magnitudes físicas.

#### 5.4. CONDUCTOS

Los conductos se construirán y se instalarán de acuerdo a cuanto indicado en la normas

- UNE-EN 12237 para conductos metálicos
- UNE-EN 13403 para conductos no metálicos
- UNE-EN 13180 para conductos flexibles.
- UNE-EN-V 12097 para componentes destinados a facilitar la limpieza.
- UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización

Instrucciones de montaje y soportación del fabricante de los conductos.

Las piezas especiales como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y, al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores.

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15 grados. En las proximidades de rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5 grados.

La D.O. podrá exigir la sustitución de cualquier parte de los conductos, que a su juicio, no reúnan condiciones. Las conexiones entre la red de conductos, de un lado, y las unidades de tratamiento de aire tipo climatizadores, de otro lado, deberá efectuarse siempre por medio de elementos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones.

#### 5.5. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías y sus accesorios se instalarán de acuerdo a cuanto indicado en las normas:

- UNE 100151
- UNE ENV 12108
- UNE 100155
- UNE 100156
- CTN53 de AENOR
- UNE-EN V 12108 para instalación de sistemas de canalización de agua caliente y fría destinada a consumo humano.

Los tubos de acero negro tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE 100151

La separación máxima entre soporte será la siguiente:



**Tramos verticales:**

- 2,5 m. en tuberías de 15 mm. diámetro
- 3 m. en tuberías hasta 32 mm. diámetro
- 3,5 m. en tuberías hasta 50 mm. diámetro
- 4,5 m. en tuberías hasta 100 mm. diámetro
- 5 m. en tuberías hasta 125 mm. diámetro

**Tramos horizontales:**

- 1,8 m. en tuberías de 15 mm. diámetro
- 2,5 m. en tuberías hasta 25 mm. diámetro
- 2,8 m. en tuberías de 32 mm. diámetro
- 3 m. en tuberías de 70 mm. diámetro
- 3,5 m. en tuberías de 80 mm. diámetro
- 4 m. en tuberías de 100 mm. diámetro
- 5 m. en tuberías de 125 mm. diámetro

Para los tubos de materiales plásticos, la soportación se ejecutará siguiendo las instrucciones indicadas por el fabricante.

Cuando las tuberías pasen a través de muros o tabiques, se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería que se rellenará de materia plástica.

**5.6. MAQUINARIA FRIGORÍFICA**

Las calidades marcadas deben considerarse mínimas, pudiendo la empresa instaladora ofrecer soluciones técnicamente más avanzadas, avaladas por un fabricante de reconocida solvencia y certificadas por un laboratorio oficial, nacional o extranjero. Tales variantes serán sometidas a la DO, que las aprobará o rechazará a su total discreción.

**Base y marco**

La máquina irá apoyada sobre una estructura soldada de perfiles laminados de acero, dotada de cáncamos de elevación y de perforaciones para la fijación de los aisladores de vibración.

La estructura estará debidamente protegida contra la oxidación y acabada con una pintura sintética.

**Paneles de cerramiento**

Todos los elementos estarán protegidos por el envolvente.

Los paneles serán del tipo desmontable con cierre rápido, de chapa de acero galvanizado de fuerte espesor, bonderizado con fosfato de zinc y protegido con una resistente capa de esmalte al horno (0,05 mm) con refuerzo de plástico. El acabado será apto para resistir las agresiones del ambiente exterior.

Los paneles serán internamente revestidos de material aislante con el fin de lograr una reducción del nivel sonoro.

**Compresores**

Los compresores serán del tipo que se indique en las Mediciones.

Los motores llevarán la protección interna por termistores.

El conjunto motor-compresor estará montado sobre amortiguadores de vibración.

Intercambiador exterior aire-refrigerante



Baterías de tubos de cobre sin costura, expandidos mecánicamente en aletas de aluminio o de cobre, según se indique en las Mediciones.

Ventiladores de tipo helicoidal o centrífugo de doble oído, según se indique en las Mediciones, equilibrados estática y dinámicamente.

Motores asíncronos trifásicos de protección IP 44, de 4 o 6 polos, con cojinetes de lubricación permanente, acoplados a los ventiladores directamente o a través de transmisión por correas acanalada y correas trapezoidales. Protección del ventilador con malla de hilo de acero galvanizado o de aluminio recubierto de resina epoxi.

### **Condensador**

Condensador con envolvente de tubo de acero sin soldadura que incorpora en sus extremos dos placas multitubulares.

En el interior del recipiente se aloja el haz tubular de intercambio, formado por tubos de cobre exteriormente aleteados y mandrinados a las placas de acero.

Cabezas desmontables para el acceso al interior del condensador y la sustitución de tubos.

Aislamiento térmico con material flexible de célula cerrada de espesor adecuado, cuando se utilice el agua de condensación para usos de calentamiento.

Accesorios: válvula de seguridad y válvula de purga.

### **Evaporador**

Evaporador de tipo de expansión directa con envolvente de acero sin soldadura, haz de tubos de cobre acoplados a las placas frontales por expansión, con tubuladores interiores de aluminio.

Cabezas desmontables para el acceso al interior del evaporador.

Aislamiento térmico con material flexible de célula cerrada de espesor adecuado.

Accesorios: válvula de seguridad y válvula de purga.

### **Circuito del refrigerante**

El circuito de refrigerante será totalmente en tubo de cobre sin costura e incluirá los siguientes accesorios:

Válvula de interceptación en la línea de líquido con conexión para la carga.

Visor de líquido con indicador de humedad

Filtro deshidratador

Válvula de laminación

Válvula de solenoide en la línea de líquido

Válvula inversora del ciclo

Acumulador de líquido

El circuito refrigerante será probado en fábrica, vaciado y cargado con refrigerante y aceite especial anticongelante.

### **Panel de control**

Todos los aparatos de protección y control serán montados y conexionados en un cuadro. El cuadro comprenderá los siguientes elementos:

- Interruptor general.





- Interruptor de selección de funcionamiento.
- Fusibles, contactores y relés térmicos de compresores.
- Fusibles, contactores y relés térmicos de ventiladores.
- Protección de calentador de cárter.
- Transformador de circuito de control.
- Relés temporizadores.
- Regulación electrónica de etapas.
- Conmutador de cambio de secuencia de arranque de compresores.
- Contador de horas.
- Termostato anti-hielo.
- Presostato de alta con rearme manual.
- Presostato de baja con rearme automático.
- Presostato diferencial de aceite de rearme manual.
- Conexiones para interruptores de flujo y enclavamientos.
- Sistema automático de desescarche.
- Manómetros de alta, baja y aceite.
- Lámparas de señalización del estado de funcionamiento.
- Cemas de conexiones de los circuitos de fuerza y control.

## 6. CONSIDERACIONES DE ÍNDOLE LEGAL

### 6.1. RESPONSABILIDAD GENERAL DE INSTALADOR

El Contratista será responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el presente proyecto. Como consecuencia de ello vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado sin que pueda servir de excusa que el Director de la obra haya examinado y reconocido la instalación y el montaje de las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

### 6.2. ACCIDENTES DE TRABAJO

En caso de accidente ocurrido a los operarios o viandantes con motivo y en ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Instalador se atenderá a lo dispuesto a estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad, por irresponsabilidad en cualquier aspecto.

El Instalador está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los obreros o viandantes no sólo en los andamios sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes y perjuicios de todo género que por no cumplir el Instalador lo legislado sobre dicha materia, pudiera acaecer y ocurrir será éste único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos previos para cumplimentar dichas disposiciones legales.

### 6.3. DAÑOS A TERCEROS

El Instalador será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la edificación como en las propiedades de las inmediaciones a quien corresponda y cuando en ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse.



### III.- ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO



**REFORMA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PISCINA CLIMATIZADA SANTANYI**

		Cantidad	Precio Unitario	Total
<b>CAA-1</b>	<b>C</b>	<b>UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE</b>		<b>33.823,53</b>
P	Ud	1	33.823,53	33.823,53
<p>Deshumidificadora para piscinas con recuperación de calor de condensación, con opcional de condensación remota, carrocería de panel sandwich fabricado en chapa de acero galvanizada con pintura poliéster en exterior e interior, y aislamiento de fibra de vidrio, chasis autoportante y paneles de acero desmontables, paneles con cierres de junta de goma, baterías evaporador y condensador con tubos de cobre y aletas de aluminio con protección de poliuretano, intercambiador de placas de acero SMO-254 termosoldado con cobre, para recuperación de calor sobre el agua del vaso de la piscina, refrigerante R407c con las siguientes características técnicas:            Marca: CIAT o similar Modelo:AQUAIR BCP 355 ALTO CAUDAL            Deshumectación: 88 kg/h            T. aire/H rel retorno: 28°C/65% (30% aire exterior)            T. agua: 26°C            Caudal de aire: 25.000 m3/h a 15 mmca            Consumo/Tensión: 33 kW/(400V/III/50Hz)            Potencia calorífica de recuperación: 44 kW            Temperatura entrada/salida agua recuperación:28°C/33°C            Caudal Agua Circuito de Recuperación: 7.500 l/h            Pérdida de carga circuito de recuperación: 4,6 mca            Potencia calorífica Batería Auxiliar: 180 kW            Temperaturas entrada/salida agua batería auxiliar: 75 °C/60°C  <b>NOTA Se confirmarán todas las características, incluso dimensiones y pesos con hoja de confirmación del fabricante para aprobación por parte de la Dirección de Obra, antes de realizar el pedido en firme.</b></p> <p><b>Opcionales y accesorios</b>            Batería de apoyo de agua caliente de 180 kW con válvula de 3 vías proporcional y tratamiento anticorrosion con poliuretano            Descarga horizontal/Retorno Vertical            Presostato diferencial filtros sucios            Conexiones flexibles para condensador y batería de apoyo            Soportes antivibratorios            Sección de prefiltro G4 en entrada aire de retorno y de aire exterior + filtro final F8, según RITE.            Sección de Freecooling, ventilador de retorno y compuertas motorizadas MS03            Cuadro eléctrico completo con sistema de control integrado preparado para comunicación BMS Modbus, con control sobre válvula batería de apoyo y bomba sistema recuperación de calor, incluso sondas para control freecooling entálpico, batería apoyo con válvula 3 vías, control caudal de aire, termostato antiincendio, programación diaria y semanal, detección filtros sucios.            Sondas de temperatura y humedad ambiente y sonda de temperatura exterior, incluso canalización y cableado hasta equipo .            Condensador remoto, BCP DUAL ventilador axial ASW120 incluso conexionado eléctrico y de control entre condensador y deshumectadora, conexionado mediante tuberías de refrigerante 5/8-1 1/8" en cobre desoxidado (longitud 11 m) y aislamiento con coquilla de espuma elastoméricaSH/Armaflex® o similar, acabada con pintura de protección Armafinish, encolado, señalizado y totalmente instalado, incluido p.p. de elementos singulares, pasamuros, transporte y montaje con perfiles de soportación y abrazaderas isofónicas deslizantes , incluso acabado mediante forro de aluminio cuando discurren por exterior (longitud 4 m)            Transporte y montaje de todos los elementos anteriores (puerta acceso al recinto de 1,6 x 2,1), Conexionado hidráulico y eléctrico, accesorios, Programación, regulación y puesta en marcha por parte de personal especializado</p>				
<b>CAA-2</b>	<b>C</b>	<b>DESMONTAJE DE UNIDAD EXISTENTE</b>		<b>769,75</b>
P	Ud	1	769,75	769,75
<p>Desmontaje y transporte a planta de reciclaje de la unidad existente, incluso tasas, incluso desconexión eléctrico, hidráulico y de conductos</p>				
<b>CAA-3</b>	<b>C</b>	<b>INTERCAMBIADOR DE CALOR DE RECUPERACIÓN</b>		<b>1.050,42</b>
Partida	ud	1	1.050,42	1.050,42
<p>Intercambiador de placas y conexiones de acero inoxidable AISI316, juntas NBR, de las siguientes características:            Marca: CIAT o similar            Modelo PWB 4+ 11 35H00            Potencia: 50 kW            Número de placas: 35            Temperaturas primario °C: 40/35            Caudal Agua Primario: 8.700 l/h            Temperaturas secundario °C: 27/32            Caudal Agua Secundario: 8.700 l/h            Pérdida de carga: 3,780 mmca/3,780 mmca            Superficie: 1.35 m2            Factor de ensuciamiento m2 K/kW: 0.00005            incluso soporte intercambiador con pies regulables marca MITSA mod. SG, transporte, accorios, montaje y puesta en marcha</p>				
<b>CAA-4</b>	<b>C</b>	<b>GRUPOS MOTOR BOMBA RECUPERACIÓN</b>		<b>1.221,01</b>
P	ud	1	1.221,01	1.221,01
<p>GRUPO MOTOR-BOMBA, de las siguientes características:            Marca: GRUNFOS            Modelo: TP 40-180/2            Caudal de agua: 9.000 l/h            Altura manométrica: 10 mca            Potencia: 0,55 kW (1/4 HP)            incluso accesorios, transporte , conexionado eléctrico e hidráulico y montaje de todos los elementos anteriores</p>				
<b>CAA-5</b>	<b>C</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE AIRE</b>		<b>3.956,08</b>
P	m	4	168,07	672,27
Desmontaje y transporte a vertedero de conducto circular existente				
P	Ud	1	168,07	168,07
Desmontaje y transporte a vertedero de plenum de retorno existente de 8 m2				
P	Ud	4	0,00	
Junta elástica conexión conductos de chapa a embocadura unidad tratamiento, incluso pequeño material, transporte y montajes, según RITE				
P	m	5	142,86	714,29
Conducto circular doble con cara interior construida con chapa de acero galvanizada de 0.8mm de espesor de DN800 , aislamiento con manta de lana de vidrio de espesor 30mm y conductividad térmica 0.035 W/mK, y cara exterior construida con chapa de acero galvanizado de 0.8 mm de espesor, incl. registro de limpieza (1 ud) soportes y varillas roscadas, conexión a climatizador mediante tolva circular-cuadrada, conexión a conducto circular existente DN800, codos, accesorios, pequeño material, transporte y montaje, según RITE.				
P	m	6	126,05	756,30
Conducto circular doble con cara interior construida con chapa de acero galvanizada de 0.8mm de espesor de DN800 , aislamiento con manta de lana de vidrio de espesor 30mm y conductividad térmica 0.035 W/mK, y cara exterior construida con chapa de acero galvanizado de 0.8 mm de espesor, incl. registro de limpieza (1 ud) soportes y varillas roscadas, conexión a climatizador mediante tolva circular-cuadrada, conexión a conducto circular existente DN800, codos, accesorios, pequeño material, transporte y montaje, según RITE.				
P	m2	7	57,13	399,94
Conducto de aire para formación de plenum construido con dos planchas de chapa galvanizada de 1mm de espesor (cara interior y cara exterior) aislamiento intermedio con manta de lana de vidrio de 30mm de espesor con barrera de vapor a base de papel Kraft de aluminio marca ISOVER o similar, modelo ISOAIR A2 incl. sellado del mismo con cinta autoadhesiva de aluminio, incl. soportes y varillas roscadas, incluso pequeño material, transporte y montaje, según RITE				
P	m2	10	28,72	287,23
Conducto de aire para formación de plenum construido con planchas de chapa galvanizada de 1mm de espesor (cara interior y cara exterior) aislamiento intermedio marca ISOVER o similar, modelo ISOAIR A2 incl. sellado del mismo con cinta autoadhesiva de aluminio, incl. embocadura a climatizador y a rejillas expulsión, soportes y varillas roscadas, incluso pequeño material, transporte y montaje, según RITE.				
P	Ud	2	210,08	420,17
Registros limpieza para conducto de chapa según RITE				
P	ud	2	134,45	268,907563
Rejilla de intemperie con malla, construida en aluminio y lacado color blanco M9016, fijación con tornillos visibles, incluso accesorio acoplamiento a conducto de expulsión, totalmente instalada, marca MADEL o similar, modelo DXT-CX-T-M9016 900x900 (12.000 m3/h)				
P	ud	2	134,45	268,91
Rejilla de intemperie con malla, construida en aluminio y lacado color blanco M9016, fijación con tornillos visibles, incluso accesorio acoplamiento a conducto de expulsión, totalmente instalada, marca MADEL o similar, modelo DXT-CX-T-M9016 900x900 (12.000 m3/h)				
<b>CAA-6</b>	<b>C</b>	<b>TUBERÍA Y AISLAMIENTO CIRCUITO BATERÍA DE APOYO</b>		<b>2.976,40</b>
P	Ud	1	2.976,40	2.976,40
Desmontaje de tramo de 4 m de tubería de acero negro DN50 existente para alimentación batería apoyo existente, incluso transporte a vertedero y tapones ciegos en puntos de corte				





P	m	Tubería multicapa DN63 compuesta en el interior por un tubo de polietileno PERT, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de polietileno PERT, según Norma UNE 53.960, para la red de distribución de , con p.p. de accesorios, totalmente instalada. UPONOR MLCP o similar con aislamiento térmico flexible para tuberías termoplásticas, con coquilla de espuma elastomérica (tipo NBR) SH/Armaflex*o similar, con conductividad térmica lambda a 10°C <= 0,036 W/(m.K), clasificación al fuego M1 (UNE 23727) de espesor 30mm según IT 1.2.4.2.1.2. del RITE 2007 , acabada con pintura de protección Armafinish adecuadamente aplicada, todo ello bien encolado, señalado y totalmente instalado, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje con estructuras de soportación a suelo y con abrazaderas isofónicas deslizantes MUPRO OPTIMAL o similar.	9	61,53	553,76
P	Ud.	Válvula de equilibrado , control proporcional y estabilización de presión diferencial con preajuste de caudal y tomas de presión, de la marca TOUR & ANDERSON o similar, modelo STAD 50, PN-20, roscada, con aislamiento de espuma elastomérica (tipo NBR) AF/Armaflex* o similar, , con conductividad térmica lambda a 10°C <= 0,036 W/(m.K), clasificación al fuego M1 (UNE 23727) de espesor 30mm según IT 1.2.4.2.1.2. del RITE, todo ello bien encolado, señalado y totalmente instalado, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	1	98,32	98,32
P	Ud.	Válvula de bola DN63, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	4	22,69	90,76
P	m	Tubería multicapa DN25 compuesta en el interior por un tubo de polietileno PERT, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de polietileno PERT, según Norma UNE 53.960, para la red de distribución de , con p.p. de accesorios, totalmente instalada. UPONOR MLCP o similar.	2	14,29	28,57
P	ud	Purgador automático con llave de bola de latón de DN25 ncluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	51,40	102,81
P	ud	Válvula de bola de 3/4" incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	4	9,82	39,26
P	ud	Puente manométricocon 2 llaves de bola de 1/2" y 1 manómetro (escala 0:6 kg/cm2) con lira amortiguadora, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	66,76	133,51
P	ud	Vainas para colocar sondas, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	7,56	15,13
P	ud	Termómetros de bulbo con vaina (escala 0:100°C), incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	41,18	82,35
P	ud	Filtro DN63 de rejilla luz máxima 1m, según RITE, incluso pp de elementos singulares, transporte y montaje.	2	151,26	302,52
P	ud	Contador estático de energía para un caudal de 15 m3/h marca SEDICAL o similar modelo Superstatic 440 + Supercal 531 DN50FD, incluso sondas de temperatura, vainas para inserción de sondas en tubería PVC, opcional comunicación Mbus, racores conexión, transporte, montaje, programación y puesta en marcha.	1	1.428,57	1.428,57

**CAA-7 C TUBERIA Y AISLAMIENTO PRIMARIO CIRCUITO RECUPERACIÓN DE CALOR 3.440,74**

P	m	Tubería multicapa DN63 compuesta en el interior por un tubo de polietileno PERT, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de polietileno PERT, según Norma UNE 53.960, para la red de distribución de , con p.p. de accesorios, totalmente instalada. UPONOR MLCP o similar con aislamiento térmico flexible para tuberías termoplásticas, con coquilla de espuma elastomérica (tipo NBR) SH/Armaflex*o similar, con conductividad térmica lambda a 10°C <= 0,036 W/(m.K), clasificación al fuego M1 (UNE 23727) de espesor 30mm según IT 1.2.4.2.1.2. del RITE 2007 , acabada con pintura de protección Armafinish adecuadamente aplicada, todo ello bien encolado, señalado y totalmente instalado, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje con estructuras de soportación a suelo y con abrazaderas isofónicas deslizantes MUPRO OPTIMAL o similar.	20	61,53	1.230,59
P	Ud.	Válvula de equilibrado , control proporcional y estabilización de presión diferencial con preajuste de caudal y tomas de presión, de la marca TOUR & ANDERSON o similar, modelo STAD 50, PN-20, roscada, con aislamiento de espuma elastomérica (tipo NBR) AF/Armaflex* o similar, , con conductividad térmica lambda a 10°C <= 0,036 W/(m.K), clasificación al fuego M1 (UNE 23727) de espesor 30mm según IT 1.2.4.2.1.2. del RITE, todo ello bien encolado, señalado y totalmente instalado, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	1	9,83	9,83
P	Ud.	Válvula de bola DN63, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	4	22,69	90,76
P	ud	Válvula retención Ruber-check o similar DN63 incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	1	69,75	69,75
P	ud	Manguitos antivibratorios para bomba DN63 incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	71,43	142,86
P	m	Tubería multicapa DN25 compuesta en el interior por un tubo de polietileno PERT, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de polietileno PERT, según Norma UNE 53.960, para la red de distribución de , con p.p. de accesorios, totalmente instalada. UPONOR MLCP o similar.	2	14,29	28,57
P	ud	Purgador automático con llave de bola de latón de DN25 ncluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	51,40	102,81
P	ud	Válvula de bola de 3/4" incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	4	9,82	39,26
P	ud	Puente manométrico con 2 llaves de bola de 1/2" y 1 manómetro (escala 0:6 kg/cm2) con lira amortiguadora, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	3	66,76	200,27
P	ud	Vainas para colocar sondas, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	7,56	15,13
P	ud	Termómetros de bulbo con vaina (escala 0:100°C), incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	41,18	82,35
P	ud	Contador estático de energía para un caudal de 15 m3/h marca SEDICAL o similar modelo Superstatic 440 + Supercal 531 DN50FD, incluso sondas de temperatura, vainas para inserción de sondas en tubería PVC, opcional comunicación Mbus, racores conexión, transporte, montaje, programación y puesta en marcha.	1	1.428,57	1.428,57
P	ud	Filtro DN63 de rejilla luz máxima 1m, según RITE, incluso pp de elementos singulares, transporte y montaje.	2	151,26	302,52
P	ud	Vaso de expansión cerrado con membrana de capacidad de 50 l, ncluso pp de elementos singulares, transporte y montaje.	1	321,01	321,01
P	ud	Sistema de llenado, ncluso pp de elementos singulares, transporte y montaje, compuesto por: 1 Ud. Válvula reguladora de presión de 3/4" 2 Ud. Llaves de bola de 3/4". 1 Ud. Toma para inyección producto anticorrosión. 1 Ud. Válvula de retención de 3/4" 1 Ud. Válvula de seguridad de 3/4" 1 Ud. Filtro de 3/4" 1 Ud. Manómetro 1 Ud. Contador de 3/4" 1 Ud. Desconector Antiretorno 3/4"	1	257,98	257,98
P	m	Tubo de Fusiotherm FASER de 25.	15	10,08	151,26

**CAA-8 C TUBERIA Y AISLAMIENTO SECUNDARIO CIRCUITO RECUPERACIÓN DE CALOR 1.497,50**

P	Ud	Desmontaje de tramo de 4 m de tubería de PVC DN90 existente, incluso transporte a vertedero y tapones ciegos en puntos de corte	1	84,03	84,03
P	m	Tubería multicapa DN25 compuesta en el interior por un tubo de polietileno PERT, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de polietileno PERT, según Norma UNE 53.960, para la red de distribución de , con p.p. de accesorios, totalmente instalada. UPONOR MLCP o similar.	2	14,29	28,57
P	ud	Purgador automático con llave de bola de latón de DN25 ncluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	51,41	102,82
P	ud	Válvula de bola de 3/4" incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	4	9,82	39,26
P	m	Tubería de PVC PN16 DN90 , i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según RITE, con aislamiento térmico flexible para tuberías termoplásticas, con coquilla de espuma elastomérica (tipo NBR) SH/Armaflex* o similar, con conductividad térmica lambda a 10°C <= 0,036 W/(m.K), clasificación al fuego M1 (UNE 23727) de espesor 30 mm según IT 1.2.4.2.1.2. del RITE 2007 , acabada con pintura de protección Armafinish adecuadamente aplicada, todo ello bien encolado, señalado y totalmente instalado, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje con estructuras de soportación a suelo y con abrazaderas isofónicas deslizantes MUPRO OPTIMAL o similar	11	28,15	309,66
P	Ud.	Válvula de equilibrado , control proporcional y estabilización de presión diferencial con preajuste de caudal y tomas de presión, de la marca TOUR & ANDERSON o similar, modelo STAF 80, PN-20, roscada, con aislamiento de espuma elastomérica (tipo NBR) AF/Armaflex* o similar, con conductividad térmica lambda a 10°C <= 0,036 W/(m.K), clasificación al fuego M1 (UNE 23727) de espesor según IT 1.2.4.2.1.2. del RITE, todo ello bien encolado, señalado y totalmente instalado, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	1	478,99	478,99
P	Ud.	Válvula de mariposa PVC PN16 DN90, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	3	96,64	289,92
P	ud	Puente manométrico con 2 llaves de bola de 1/2" y 1 manómetro (escala 0:6 kg/cm2) con lira amortiguadora, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	1	66,76	66,76
P	ud	Vainas para colocar sondas, incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	7,56	15,13
P	ud	Termómetros de bulbo con vaina (escala 0:100°C), incluido p.p. de elementos singulares, transporte y montaje.	2	41,18	82,35

**CAA-9 C DESAGUES DE CONDENSADOS 234,45**

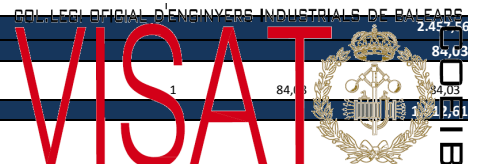
P	ud	Conexión de bandeja de drenaje mediante tubería flexible DN63 y tubería de PVC serie B color gris DN63, totalmente instalada.	2	12,61	25,21
P	ud	Sifón condensado climatiz. DN63 H=30cm con tapon llenado y vaciado incluso conexionado a red de fecales.	1	36,13	36,13
P	ud	Sumidero sifónico F 50 JIMTEN S-191, con rejilla de acero inoxidable, incluso suministro y montaje	1	12,61	12,61
P	ud	Arqueta cuadrada en PP, JIMTEN, de 400x400, ref. 34003, incluso alargador, ref. 34007 y tapa con cerco reforzado, ref. 34027.	1	128,57	128,57
P	m	Tubería de PVC serie B color gris DN110 , según UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada en zanja, incluso vertido a arqueta existente.	4	7,98	31,93

**CAA-10 C INSTALACIÓN ELÉCTRICA 2.454,76**

**CAA-10.1 C LÍNEA EXISTENTE A SUBCUADRO SALA CHILLER 84,03**

P	PA	Desconexión y conexión a nuevo cuadro eléctrico, incluso pequeño material y mano de obra.	1	84,03	84,03
---	----	---	---	-------	-------

**CAA-10.2 C NUEVO CUADRO ELÉCTRICO 1.171,61**





P	ud	Armario Schneider PRAGMA o similar, incluyendo cableado, conexionado, transporte, montaje y rotulación.	1	168,07	168,07
P	ud	Interruptor seccionador 80A, 4P, Schneider INS80 o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	1	109,24	109,24
P	ud	Interruptor diferencial 40A, 4P, 300mA, Scheider ID o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	1	201,68	201,68
P	ud	Interruptor diferencial 40A, 2P, 30mA, Scheider ID o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	1	126,05	126,05
P	ud	Interruptor magnetotérmico 80A, 4P, Schneider C120N o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	1	294,12	294,12
P	ud	Bloque diferencial Vigi C120 300mA, Schneider o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	1	235,29	235,29
P	ud	Guardamotor Schneider GV2M06, relé 1-1,6A regulado a 1,6A y contactor LC1D09 o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	1	168,07	168,07
P	ud	Interruptor magnetotérmico 16A, 2P, Schneider C60N o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	1	42,02	42,02
P	ud	Interruptor magnetotérmico 10A, 2P, Schneider C60N o similar, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	2	42,02	84,03
P	ud	Transformador de tensión 100VA, ratio 230/24V, 50Hz o similar	1	84,03	84,03
P	ud	Contador de energía digital Schneider o similar modelo IME4ZR o similar.	1	451,26	451,26

<b>CAA-10.3</b>	<b>C</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DESDE NUEVO CUADRO ELÉCTRICO</b>			<b>409,66</b>
-----------------	----------	--	--	--	---------------

P	m	Bandeja PVC 100x60 UNEX o similar	15	6,72	100,84
P	m	Cable cobre 0,6/1kV, sección 5x16mm <sup>2</sup> , según UNE-21.123-4, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	15	10,08	151,26
P	m	Tubo rígido PVC, diámetro 25 mm, según UNE-EN 50.086-2-1, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	15	1,51	22,69
P	m	Cable cobre 0,6/1kV, sección 4x2,5mm <sup>2</sup> , según UNE-21.123-4, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	15	2,44	36,55
P	m	Tubo rígido PVC, diámetro 20 mm, según UNE-EN 50.086-2-1, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	65	1,01	65,55
P	m	Cable cobre 750V, sección 1x2,5mm <sup>2</sup> , según UNE-21.1002, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	105	0,17	17,65
P	m	Cable cobre 750V, sección 1x1,5mm <sup>2</sup> , según UNE-21.1002, incluyendo suministro, montaje y conexionado.	90	0,17	15,13
P	ud	Pantalla fluorescente 2x58W, 230V, 50Hz, AF, Philips o similar	4	58,82	235,29
P	ud	Aparato de emergencia y señalización 300Lm, 230V, 50Hz, Legrand o similar	2	67,23	134,45
P	ud	Interruptor monofásico estanco de superficie, Legrand o similar	1	33,61	33,61
P	ud	Enchufe monofásico estanco de superficie, Legrand o similar	1	33,61	33,61

<b>CAA-11</b>	<b>C</b>	<b>MONTAJE, PUESTA EN MARCHA, PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN</b>			<b>962,18</b>
---------------	----------	---	--	--	---------------

P	ud	Realización de todas las pruebas establecidas en la normativa vigente, así como las establecidas por la Dirección Facultativa para certificar el correcto montaje y funcionamiento de la instalación.	1	336,13	336,13
P	ud	Entrega de toda la documentación y certificados establecidas en la normativa vigente (memoria técnica, certificado de instalador), así como la solicitada por la Dirección Facultativa para certificar el correcto montaje y funcionamiento de la instalación, incluso planos as built de la instalación.	1	84,03	84,03
P	ud	Inspecciones de Organismos de Control Autorizados establecidas en la normativa vigente	1	420,17	420,17
P	ud	Cartel Señalización "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".	1	12,61	12,61
P	ud	Esquema de principio de la instalación, enmarcado en cuadro de protección, para instalación en pared	1	25,21	25,21
P	ud	Entrega del "Manual de Uso y Mantenimiento"	1	84,03	84,03

<b>CAA-12</b>	<b>C</b>	<b>OBRA CIVIL</b>			<b>3.710,32</b>
---------------	----------	-------------------	--	--	-----------------

P	m2	Formación de solera de hormigón de HA-25 de 15 cm. de espesor, armada con malla electrosoldada 15x15x6, incluso vibrado y curado. Includo encofrado de madera y desencofrado.	15,84	46,39	734,90
P	m2	Formación de solera de hormigón de HA-25 de 15 cm. de espesor, armada con malla electrosoldada 15x15x6, incluso vibrado y curado. Includo encofrado de madera y desencofrado.	3,3	46,39	153,10
P	ud	Formación huecos de ventilación en pared de bloque de hormigón de 20 cm de e. Por medios mecánicos ( máquina de disco) medidas de cada hueco 90 x 90 cm. Includo arreglo de cada hueco con mortero de cp. Includo acopio de material, carga y transporte a vertedero.	4	45,66	182,66
P	ud	Desmontar puerta existente de dos hojas de 80 cm cada una y 2,10 m. de altura. Acopio de las mismas para posterior reutilización. Includo colocación de protecciones en los marcos de la puerta tipo cartones para evitar los golpes. Includo colocación de la misma puerta.	3	52,94	158,82
P	ml	Realización de zanja en interior de la sala de máquinas por medios manuales y mecánicos , zanja de 20 cm de anchura por 30 cm de profundidad, acopio de material a borde de la misma. Una vez colocado el tubo por el fontanero se rellenará con la tierra anteriormente acopiada y se realizará sobre la misma una solera de hormigón de cp. H-175 de 5 cm. de espesor dejándola a ras con el suelo existente. Includo formación de arqueta de 40 x 40 y 50 cm de profundidad, con bloque H, enfoscada interiormente, incluso suministro y colocación de marco y tapa metálica. En el momento de la realización de la zanja se deberá separar el hormigón picado de la tierra que se volverá a reutilizar. Includo acopio de material sobrante, carga y transporte a vertedero.	7	68,15	477,06
P	Ud	Ud tapiado de huecos existentes mediante fábrica de ladrillo tipo H-16 tomado con mortero de c.p. Includo enfoscado por ambas caras con mortero de c.p. Medidas de cada hueco aprox. 600 x 300 mm.	3	99,37	298,11
P	m2	Fábrica de ladrillo, con ladrillo cerámico tipo H-16 de 15 cm. de espesor, tomado con mortero de c.p. en zonas para estrechar huecos de puertas. Includo colocación de flejes de unión entre muro existente y el nuevo. Includo enfoscado por ambas cara con mortero de c.p. Se debe conseguir un RF de 120. Includo formación de dintel para nueva puerta consistente en realizar un zuncho de HA de 20 x 20 armado con 4 varillas de diametro 10 mm. de 1,2 m de longitud, en su defecto se puede sustituir por vigueta prefabricada de hormigón.	12	53,28	639,33
P	Ud	Suministro y colocación puertas entrada de medidas 82 x 210 cm. RF-120. Metálicas color elegir por la DF. con herrajes cadmiados. Includo cerradura y maneta. Includo suministro y colocación de premarcos metálicos.	2	189,08	378,15
P	ml	Suministro y colocación de rejilla tipo "malla electrosoldada" de 1,75 m de altura, anclada en postes metálicos colocados cada 1,5 m. Includo suministro y colocación de puerta del mismo material con cerradura y maneta. Los postes irán anclados al terreno y se les realizará una base de hormigón "pequeña cimentación" de 25 x 25 cm. incluida en esta partida.	11	62,56	688,19

<b>TOTAL PROYECTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>55.565,91</b>
<b>GASTOS GENERALES (13%)</b>	<b>7.223,57</b>
<b>BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)</b>	<b>3.333,95</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>66.123,43</b>



## IV.- PLANOS



RELACIÓN DE PLANOS

- 1 Situación.
- 2 Conjunto.
- 3 Climatización. Detalle Cuarto Deshumectadora.
- 4 Electricidad. Detalle Cuarto Deshumectadora.
- 5 Esquema de Principio.





## V.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es dar cumplimiento a lo expresado en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de instalaciones en el Edificio Deportivo de la Calle Bernat Vidal i Tomás Nº 91-93, del T.M. de Santanyi.

En concreto, y al no alcanzarse ninguno de los cuatro límites que figuran en el artículo 4.1 del citado decreto, le corresponde al presente proyecto la realización de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 2.1. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

#### 2.1.1. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad 55.565,91 €

#### 2.1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto desde su inicio hasta su terminación completa es de 1 mes.

#### 2.1.3. PERSONAL PREVISTO

Dadas las características de la obra se prevé un número de personal máximo afiliado a la obra de 5.

### 2.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No existen servicios afectados.

### 2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Albañilería.
- Instalaciones.

## 3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

### 3.1. RIESGOS PROFESIONALES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Electrocutaciones.
- Sepultaciones.

### 3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Caídas al mismo nivel



- Caídas de objetos
- Tropiezos

### 3.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

#### Protección de la cabeza

- Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Gafas contra impactos antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Pantalla contra proyección de partículas.
- Filtros para mascarilla.
- Protecciones auditivos.

#### Protección del cuerpo

- Cinturones de seguridad cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Monos o buzos: se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenio colectivo Provincial.
- Trajes de agua. Se prevé un acopio en obra.

#### Protección extremidades superiores

- Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen en hormigonado.
- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

#### Protección extremidades inferiores

- Botas de agua.
- Botas de seguridad clase III.

### 3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

#### Señalización general

- Obligatorio uso de casco, gafas, mascarilla, protecciones auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caídas de objetos, maquinaria pesada en movimiento, incendio y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Desvío de peatones, recorrido recomendado.

### Instalación eléctrica

- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

### 3.5. FORMACIÓN

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud, al personal de obra.

### 3.6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

#### Botiquines

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

#### Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborables, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

#### Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

### 3.7. DISPOSICIONES GENERALES

#### 3.7.1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

- Se procurará de modo apropiado y seguro la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- No se autorizará el acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente.

#### 3.7.2. INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA

No se prevén instalaciones eléctricas provisionales, por cuanto las obras se desarrollan en un edificio con una instalación eléctrica existente y adecuada a sus necesidades. No obstante lo anterior, las instalaciones deberán cumplir con la normativa vigente y disponer de una capacidad adecuada para alimentar los receptores que se precisan para las obras.

#### 3.7.3. VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Cumplen con las exigidas por la actual normativa vigente.

### **3.8. DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS**

Para combatir los posibles incendios y dadas las características del local, se dispondrá un extintor de eficacia mínima 21A/113B polvo polivalente.

#### **3.8.1. VENTILACIÓN**

Por las características constructivas del local, los trabajadores dispondrán de aire limpio suficiente.

#### **3.8.2. EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES**

No se prevé la posibilidad de que los trabajadores puedan entrar en contacto con factores externos ni expuestos a niveles sonoros nocivos.

No trabajarán en ningún caso en una atmósfera que contenga sustancias tóxicas o nocivas.

##### **3.8.2.1. Temperatura**

La temperatura será la adecuada para el organismo humano, no previéndose la posibilidad de la realización de trabajos en temperaturas que no sean las puramente ambientales.

##### **3.8.2.2. Iluminación**

Al disponerse de suministro eléctrico, no hay inconveniente en proporcionar un nivel de alumbrado adecuado. El horario de trabajo en esta obra es de 8 a 13 de la mañana y de 15 h. a 18 h. de la tarde.

##### **3.8.2.3. Vías de circulación y zonas peligrosas**

No se prevé la realización de zanjas y excavaciones más allá de la conexión a la red de aguas residuales. En general, toda zona que deba ser transitada por los trabajadores será debidamente señalizada con el fin de evitar accidentes que impliquen a los mismos.

### **3.9. MUELLES Y RAMPAS DE CARGA**

Se prestará especial atención a las maniobras de carga y descarga de materiales.

### **3.10. ESPACIO DE TRABAJO**

No se prevé la presencia de trabajadores en un puesto fijo, por las propias características de las obras a realizar.

### **3.11. SERVICIOS HIGIÉNICOS**

Durante la duración de la obra, se utilizarán los servicios higiénicos de que ya dispone el establecimiento.

### **3.12. LOCALES DE DESCANSO O ALOJAMIENTO**

Al estar la obra situada en el interior de una población, existen numerosos establecimientos de oferta turística complementaria.

No se prevé la posibilidad que deban alojarse en el mismo.



#### 4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

En zona de acopio se preverá la colocación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, señalizándose, en todo caso, convenientemente **de día y de noche**. Asimismo, se colocarán señales de peligro. De todos modos siempre que se pueda se realizará el acopio en el interior del local.

#### 5. CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO A LA OBRA

El centro que se utilizará en caso de accidente será:

HOSPITAL SON ESPASES / HOSPITAL SON LLATZER

UNIDAD BÁSICA SANTANYI.

#### 6. MAQUINARIA

##### 6.1. MAQUINARÍA DE TRANSPORTE.

###### *Camión transporte.*

###### **Riesgo**

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.

###### **Relación de Epis necesarios.**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

###### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas.**

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.





- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.
- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

#### **Medidas preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.**

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no haya accidentes.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

## **6.2. PEQUEÑA MAQUINARIA**

### ***Radiales eléctricas.***

#### **Riesgo**

- Cortes.



- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de los materiales.
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

#### **Relación de Epis necesarios.**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas.**

- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

#### **Compresor.**

##### **Riesgo**

- Vuelcos.
- Atrapamientos de personas.
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión.
- Ruidos y vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor.
- Incendio y/o explosión del motor.

#### **Relación de Epis necesarios.**





- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas.**

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.
- Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.

#### ***Martillo rompedor.***

#### **Riesgo**

- Lesiones por ruidos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocuación (en las eléctricas).
- Incendio por cortocircuito.
- Caídas a distinto nivel.



**Relación de Epis necesarios.**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas antipartículas
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

***Martillo demoledor.***

**Riesgo**

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocutión.
- Incendio por cortocircuito (en las eléctricas).
- Caídas a distinto nivel.

**Relación de Epis necesarios.**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas antipartículas
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

***Martillo perforador.***

**Riesgo**

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.



- Electrocuci3n (en las el3ctricas).
- Incendio por cortocircuito.
- Caídas a distinto nivel.

#### **Relaci3n de Epis necesarios.**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas antipartículas
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arn3s de seguridad (para trabajos en altura).

#### **Herramientas manuales.**

#### **Riesgo**

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyecci3n de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Esquinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

#### **Relaci3n de Epis necesarios.**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.

## **7. RIESGOS, PROTECCIONES INDIVIDUALES Y NORMAS DE SEGURIDAD POR FASES DE OBRA.**

### **7.1. ALBAÑILERÍA**

#### **Riesgos**

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.



- Caídas distinto nivel.
- Chafamiento por caída de material / Electrocutaciones.

#### **Protecciones individuales**

- Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes.
- Monos o buzos.
- Trajes de agua.
- Botas de agua.
- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Botas de seguridad clase III.

#### **Protecciones colectivas**

- Avisador acústico en maquinaria.
- Se vallará la zona de trabajo.
- Carteles indicativos.

## **7.2. INSTALACIONES**

#### **Riesgos**

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Caídas distinto nivel.
- Chafamiento por caída de material.
- Electrocutaciones.

#### **Protecciones individuales**

- Monos o buzos.
- Trajes de agua.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.



- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Chalecos reflectantes.

#### Protecciones colectivas

- Se vallará la zona de trabajo.
- Carteles indicativos.
- Puesta a tierra de las masas de la instalación, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Protección diferencial contra contactos indirectos, mediante la actuación de interruptores automáticos diferenciales por corrientes de defecto.

### 7.3. NORMAS PREVENTIVAS

- El almacén para acopio de material se ubicará en el lugar determinado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas) se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad, entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.
- La instalación eléctrica en (terraceas, balcones, vuelos, etc) sobre escalera de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos.



- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de las instalaciones serán anunciadas a todo el personal de la obras antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad 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.

## 8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones siguientes:

### 8.1. GENERALES

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971)

Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970)

Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

RESOLUCION de 01/08/2007 por la que se aprueba el Convenio general del sector de la Construcción 2007-2011

### 8.2. SEÑALIZACIONES

R.D. 485/97, de 14 de abril.

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### 8.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.

R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

### 8.4. EQUIPOS DE TRABAJO

R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

### 8.5. SEGURIDAD DE MÁQUINAS

R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, 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.

R.D. 1.495/1.986, modificación R.D. 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras.

Decreto 80/1995 de la C.A.I.B. por el que se establecen las condiciones de seguridad para la instalación de plataformas elevadoras para carga, no útiles para personas.

Decreto 48/1996 de 18 de abril de la C.A.I.B., por el que se establecen las condiciones de seguridad para la instalación de montacargas en las obras.

### 8.6. PROTECCIÓN ACÚSTICA

R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

Orden del Mº de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.

Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.

R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

### 8.7. OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.





Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

#### 9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.

Será de aplicación el título IV disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción del Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011.

Los medios de protección colectiva estarán certificados (fabricados conforme a norma UNE o marcado CE de obligado cumplimiento) y, de no existir estos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad y con el visto bueno del Coordinador de Seguridad de Seguridad.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijados un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando, por las circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, esta se repondrá 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, 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 de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### 10. PROTECCIONES PERSONALES.

Los medios de protección personal estarán homologados (marcado CE de obligado cumplimiento) y, de no existir estos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad y con el visto bueno del Coordinador de Seguridad de Seguridad.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen.

#### 11. PROTECCIONES COLECTIVAS.

**VALLADO DE OBRA:** Es obligatorio vallar la obra de manera que impida al transeúnte la entrada al recinto de la obra. Esta valla deberá tener una altura de 2 m. como mínimo y se realizará con materiales que ofrezcan seguridad y garanticen una conservación decorosa. Se dejara expedito un paso mínimo de 0.80 m sobre el encintado de la acera. En caso de no ser posible, se habilitará un paso protegido del tráfico rodado y debidamente señalado, previa solicitud de los permisos municipales pertinentes.

**VISERA DE PROTECCIÓN DEL ACCESO A OBRA:** La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tabloneros y tableros de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,00 m. y señalizándose convenientemente.

Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.



Los tableros que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

**BARANDILLAS:** Deberán estar certificadas conforme a la norma EN 13374. En función del riesgo que deban proteger, las barandillas serán:

Clase A. Diseñadas para resistir cargas estáticas paralelas y perpendiculares al sistema de protección en superficies de trabajo horizontales.

- Altura de la barandilla:  $\geq 100$  cm.
- Altura rodapié:  $\geq 15$  cm
- Distancia entre travesaños:  $\leq 47$  cm
- No se desviará más de  $15^\circ$  de la vertical.

Clase B. Diseñadas para resistir cargas estáticas paralelas y perpendiculares al sistema de protección en superficies de trabajo inclinadas.

- Altura de la barandilla:  $\geq 100$  cm.
- Altura rodapié:  $\geq 15$  cm
- Distancia entre travesaños:  $\leq 25$  cm
- No se desviará más de  $15^\circ$  de la vertical.

Clase C. Diseñadas para resistir cargas estáticas paralelas y perpendiculares al sistema de protección en superficies de trabajo con fuertes pendientes.

- Altura de la barandilla:  $\geq 100$  cm.
- Altura rodapié:  $\geq 15$  cm
- Distancia entre travesaños:  $\leq 10$  cm
- La inclinación de la barandilla podrá estar entre la vertical y la normal a la superficie de trabajo.

**ABERTURAS EN PAREDES:** Las aberturas en paredes que estén a menos de 90 cm sobre el piso y tengan unas dimensiones mínimas de 75 cm de alto por 45 cm de ancho y por las cuales haya peligro de caída de 2 m. estarán protegidas por barandillas, rejas u otros resguardos que completen la protección hasta 100 cm, siguiendo los criterios del apartado anterior.

**ESCALERAS DE ACCESO:** Deberá protegerse el recorrido de la escalera con barandillas hasta la colocación definitiva de la barandilla y cerramiento proyectado, con el mismo criterio que el de las barandillas.

**ABERTURAS EN PISOS:** Se protegerán con mallazos, redes de seguridad o tabloneros sujetos entre sí y que no puedan deslizarse. Si se utilizan barandillas, se seguirá lo especificado en el apartado de barandillas.

**REDES VERTICALES:** Se usarán en los trabajos de desencofrados así como en aquellos trabajos de acabado que se realicen en proximidad a aberturas, balcones o terrazas que ofrezcan riesgo



de caída de altura. Estarán homologadas y colocadas de forma que garanticen la protección ante el impacto de una persona sobre ellas.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100 mm. como máximo.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de forma rectangular de 70 x 100 mm., anclados al forjado mediante piezas especiales ancladas al forjado a la hora de ser hormigonado, con pasadores.

Las redes se instalarán sobrepasando en al menos un metro la superficie de trabajo, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

**CABLES DE SUJECCION DE CINTURON DE SEGURIDAD, SUS ANCLAJES, SOPORTES Y ANCLAJES A REDES:** Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

**INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA:** La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y al menos en la época más seca del año.

**EXTINTORES:** Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada seis meses, como máximo.

**REDES PERIMETRALES:** La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca. El extremo de la red se anclará a horquillas embebidas en el forjado; las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo; la cuerda de seguridad será, como mínimo, de 10 mm de diámetro, y, los módulos de red estarán atados entre sí con cuerdas de poliamida, como mínimo de 3 mm de diámetro. Se protegerá la fase de desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

**PLATAFORMAS DE TRABAJO:** Tendrán, como mínimo, 60 cm de ancho y, las situadas a más de 2 m de altura, estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

**ESCALERAS DE MANO:** Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y superar en 1 m. como mínimo la altura a salvar. Están prohibidas las escaleras de mano realizadas con materiales de la propia obra (maderas, etc.).

Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólo sobre



sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. 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 un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

**ANDAMIOS:** Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.



A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo. Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado "CE", por serles de aplicación una normativa específica en materia de Comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas

de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.



- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado.

Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3 del RD 2177/04, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

## 12. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.





### 13. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MIBT. 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación. Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.
- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.





En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

Consideraciones a tener en cuenta con los cables:

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas en el caso de que sea necesario cruzar las vías de circulación de vehículos y suspendida en la valla de la obra hasta llegar al punto de cruce.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- En caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Está prohibido mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Consideraciones a tener en cuenta con los interruptores:

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

Consideraciones a tener en cuenta con los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante visados eficaces como protección adicional.





- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Consideraciones a tener en cuenta con las tomas de energía:

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Consideraciones a tener en cuenta con la protección de los circuitos:

- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.
- Consideraciones a tener en cuenta con las tomas de tierra:
  - La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  - La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
  - El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento eficaz sea el requerido por la instalación.

Consideraciones a tener en cuenta con instalación de alumbrado:

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Consideraciones generales:

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

#### **14. PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS**

Aquellas protecciones que no estuviesen reflejadas en el Estudio de Seguridad y fuesen necesarias, se justificarán con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad.

#### **15. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

La organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas se realizará por el empresario con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:



- Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo con apoyo de servicios externos para la vigilancia de la salud y trabajos específicos.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

#### **16. RECURSOS PREVENTIVOS.**

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

El empresario deberá nombrar los recursos preventivos necesarios en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, incluido en la ampliación realizada en la Ley 54/2003.

A estos efectos en el Plan de Seguridad y Salud, el contratista deberá definir los recursos preventivos asignados a la obra, que deberán tener la capacitación suficiente y disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de los medidas incluidas en dicho Plan, comprobando su eficacia.

Los trabajadores nombrados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

#### **17. SERVICIO MEDICO.**

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

El empresario (contratista y/o subcontratista) garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

#### **18. DELEGADO DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE**

Se nombrará uno o varios Delegados de Prevención según el número de trabajadores de la empresa de acuerdo con lo previsto en artículo 35 de la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales.

En empresas de hasta treinta trabajadores, el Delegado de Prevención podrá ser el Delegado del Personal.

Se constituirá el Comité cuando en la empresa o centro de trabajo se superen los cincuenta trabajadores según el artículo 38 de la LPRL o, en su caso, según lo que disponga el Convenio Colectivo.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.





- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

### 19. SUBCONTRATACION

Deberá cumplirse el REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que se inserta como anexo III en el citado R.D.

En dicho Libro el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio. El contratista conservará en su poder el original.

### 20. INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido. Se dispondrá en la obra de una persona con los conocimientos necesarios para prime los auxilios y curas de urgencia.



## **21. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Se dispondrá de vestuarios y servicios higiénicos debidamente dotados de acuerdo al número de trabajadores que van a participar en la obra.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave y asientos.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente para cada diez trabajadores, y un W.C. por cada veinticinco trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

## **22. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Cada contratista de la obra está obligado a redactar un Plan de Seguridad y salud, adaptando este Estudio de Seguridad a los medios de que disponga y sus métodos de ejecución. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad de la obra.

## **23. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

### **23.1. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:**

La empresa constructora está obligada a cumplir las directrices establecidas en el presente Estudio de Seguridad e Higiene a través de la confección y aplicación del Plan de Seguridad. Dicho Plan de Seguridad deberá contar con la aprobación del mismo por parte del Coordinador de Seguridad y su realización será previa al inicio de los trabajos.

La empresa constructora cumplirá las normas de este Estudio de Seguridad e Higiene, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven del incumplimiento o infracciones del mismo (incluyéndose las empresas subcontratadas y empleados).

Deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas o trabajadores autónomos subcontratados, debiendo solicitar acreditación por escrito de los mismos, siempre antes de empezar los trabajos, que han realizado la evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva y hayan cumplido con sus obligaciones en materia de información y formación de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en la obra.

Todas las empresas que participen en la obra deberán haber desarrollado, con carácter general, un Programa de Evaluación de Riesgos relativo a la actividad que desarrollan, independientemente de la obligatoriedad de desarrollar un Plan de Seguridad adaptado a la obra en concreto en el caso que hayan sido contratados directamente por el Promotor.

Tanto contratistas como subcontratistas deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto de Seguridad en obras de construcción, el Reglamento de los Servicios de prevención, la Ley 54/2003 que modifica la Ley de prevención y el desarrollo del artículo 24 de dicha ley que fija el R.D. 171/2004.

También velarán por el cumplimiento del resto de disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud, equipos de trabajo, prendas de protección, etc.

Se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la coordinación en obra de las actividades preventivas y la presencia en obra de los recursos preventivos propios.

### 23.2. TRABAJADORES AUTÓNOMOS:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

### 23.3. PROMOTOR.

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El promotor verá cumplido su deber de información a los contratistas, indicado en el R.D. 171/2004, mediante la entrega de la parte correspondiente del estudio de seguridad.

El promotor cumplirá con su deber de dar instrucciones a los contratistas presentes en la obra, a través de las que dé el coordinador de seguridad a los mismos. Estas instrucciones serán dadas a los recursos preventivos para una mayor agilidad y recepción en obra. Con la reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos, el promotor no puede eludir su obligación de garantizar el cumplimiento en la obra de las medidas preventivas desarrolladas en la normativa ya citada.

Para ello tendrá la obligación de nombrar un coordinador de seguridad, cuyas funciones se detallan más adelante.

El régimen de sanciones desarrollado en la reforma del R.D. Legislativo 5/2000 deja bien claro el grado de responsabilidad del promotor ante el incumplimiento de las normas reglamentarias en materia de seguridad.

### 23.4. COORDINADOR DE SEGURIDAD.

Es obligatorio su nombramiento por parte del Promotor de la obra.



Las obligaciones del coordinador de seguridad quedan recogidas en el artículo 9 del R.D. 1627/97 sobre Seguridad en Obras de Construcción:

- Coordina la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordina las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

### 23.5. LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de estas, verificando todo ello por escrito.

Entregar al coordinador de seguridad las listas de chequeo del plan.

Advertir al coordinador de seguridad de cualquier variación del plan de seguridad para que este pueda dar las instrucciones necesarias.

Recibir y hacer cumplir todas las instrucciones que del coordinador de seguridad.

Asistir a las reuniones de coordinación organizadas por el coordinador.

### 23.6. LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LAS EMPRESAS.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.







- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa
- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores
- Distribución de riesgos en la empresa

#### **24. NORMAS EN CASO DE CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.**

El abono de las partidas presupuestadas en este estudio y concretadas posteriormente en el Plan de Seguridad e Higiene de la obra, lo realizará la propiedad de la misma al contratista, mediante el sistema de certificaciones.

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad, se hubiesen realizado en obra, ciñéndose al estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será revisada y aprobada por el Coordinador de Seguridad.

El pago de las certificaciones será conforme se estipule en el contrato de obra.

Al realizar el presupuesto de este estudio de seguridad se han tenido en cuenta solamente las partidas que intervienen como medidas estrictas de seguridad y no los medios auxiliares.

En caso de realizarse unidades no previstas en este presupuesto, se definirán las mismas adjudicándoseles un precio y procediéndose a su abono como en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará por escrito su proposición a la propiedad, bajo el visto bueno del Coordinador de Seguridad.

#### **25. PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DEL ACCESO DE PERSONAS A OBRA.**

Con el fin de cumplir con el R.D. 1627/97 se deberán establecer unas medidas preventivas para controlar el acceso de personas a la obra.

Para ello se establecen los procedimientos que siguen a continuación:

- Como primer elemento a tener en cuenta, deberá colocarse cerrando la obra el vallado indicado en el presente estudio de seguridad, de forma que impida el paso a toda persona ajena a la obra.
- El promotor deberá exigir a todos sus contratistas la entrega de la documentación de todos los operarios que vayan a entrar en la obra (incluida la de subcontratistas y trabajadores autónomos), a fin de poder comprobar que han recibido la formación, información y vigilancia de la salud necesaria para su puesto de trabajo.
- El/los recurso/s preventivo/s deberán tener en obra un listado con las personas que pueden entrar en la obra, de forma que puedan llevar un control del personal propio y subcontratado que entre en la misma, impidiendo la entrada a toda persona que no esté autorizada. Además, diariamente, llevarán un estadillo de control de firmas del personal antes del comienzo de los trabajos.







- El/los recurso/s preventivo/s entregarán a todos los operarios que entren en la obra una copia de la documentación necesaria para la correcta circulación por obra.
- Se colocarán carteles de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra en puertas.

## 26. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.

Se deben llevar a lo largo de la ejecución de la obra una serie de índices, como pueden ser:

- a) Índice de incidencia: el cual nos refleja el número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.

$$\text{Índice de incidencia} = \frac{\text{nº de accidentes con baja}}{\text{nº de trabajadores}} \times 100$$

- b) Índice de frecuencia: que nos refleja el número de siniestros con baja por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{nº de accidentes con baja}}{\text{nº de horas trabajadas}} \times 10$$

- c) Índice de gravedad: que nos indica el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Índice de gravedad} = \frac{\text{nº jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{nº de horas trabajadas}} \times 10$$

- d) Duración media de la incapacidad: nos indica el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Duración media de incapacidad} = \frac{\text{nº jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{nº de horas trabajadas}} \times 10$$

Todos estos índices se reflejarán en una serie de fichas de control a tal efecto.

## 27. PARTES DE DEFICIENCIAS.

Los partes de accidentes y deficiencias observadas se recogerán con los siguientes datos:

### A) Parte de accidente:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año del accidente.
- Hora del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría y oficio del accidentado.



- Lugar y/o trabajo en que se produjo el accidente
- Causas del accidente.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

**B) Partes de deficiencias:**

- Identificación de la obra.
- Fecha de deficiencia.
- Lugar de la deficiencia o trabajo.
- Informe sobre la deficiencia.
- Estudio sobre la mejora de la deficiencia.

**28. ESTADISTICAS.**

Todos los partes de deficiencias se archivarán ordenados por fechas desde el inicio de la obra, hasta su conclusión, complementándose con las observaciones del Comité de Seguridad; dándose el mismo tratamiento a los partes de accidentes.

Los índices de control se reflejarán mensualmente en forma de gráficos que permitan realizar unas conclusiones globales y un seguimiento de los mismos de forma clara y rápida.

**29. RESPONSABILIDAD Y SEGUROS.**

Será obligatorio que los Técnicos responsables tengan cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo, el contratista tendrá cobertura de responsabilidad civil en la actividad industrial que desarrolla, teniendo, asimismo, cubierto el riesgo de los daños a terceras personas de las que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos de culpa o negligencia.

Por otra parte, el contratista estará obligado a tener un seguro en la modalidad de todo riesgo en la construcción durante el desarrollo de la obra.

**30. REGIMEN DE INFRACCIONES Y SANCIONES**

El capítulo II de la ley 54/2003 introduce modificaciones en el Real Decreto Legislativo 5/2000 sobre infracciones y sanciones en el orden social.

Pasan a ser sujetos responsables de los incumplimientos en materia de seguridad y salud que se produzcan en una obra los empresarios titulares del centro de trabajo, los promotores y los propietarios de la obra así como los trabajadores por cuenta propia.

Serán infracciones graves:

- Incumplir la obligación de integrar la prevención de riesgos laborales en la empresa a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención.
- No llevar a cabo las evaluaciones de riesgos y, en su caso, sus actualizaciones y revisiones, así como los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores que procedan, o no realizar aquellas actividades de prevención que hicieran necesarias los resultados de las evaluaciones, con el alcance y contenido establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.





- Incumplir la obligació de efectuar la planificació de la activitat preventiva que derive com a necessària de la evaluació de riscos, o no realitzar el seguiment de la mateixa, amb l'abast i contingut establerts en la normativa de prevenció de riscos laborals.
- No adoptar el promotor titular del centre de treball les mesures necessàries per garantir que aquells altres que desenvolupen activitats en el mateix rebin la informació i les instruccions adequades sobre els riscos existents i les mesures de protecció, prevenció i emergència
- No designar a un o diversos treballadors per ocupar-se de les activitats de protecció i prevenció en l'empresa o no organitzar o concertar un servei de prevenció quan ell sigui preceptiu.
- La falta de presència dels recursos preventius quan ell sigui preceptiu o el incompliment de les obligacions derivades de la seva presència
- No facilitar als treballadors designats o al servei de prevenció l'accés a la informació i documentació senyalada en l'apartat 1 de l'article 18 i en l'apartat 1 de l'article 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Incumplir la obligació de elaborar el pla de seguretat i salut en el treball amb l'abast i contingut establerts en la normativa de prevenció de riscos laborals, en particular per carecer d'un contingut real i adequat als riscos específics per a la seguretat i salut dels treballadors de l'obra.
- Incumplir la obligació de realitzar el seguiment del pla de seguretat i salut en el treball, amb l'abast i contingut establerts en la normativa de prevenció de riscos laborals.

També seran faltas greus el incompliment de les següents obligacions corresponents al Promotor:

- No designar els coordinadors en matèria de seguretat i salut quan ell sigui preceptiu.
- Incumplir la obligació de que es elabori l'estudi o, en el seu cas, l'estudi bàsic de seguretat i salut, quan ell sigui preceptiu, amb l'abast i contingut establerts en la normativa de prevenció de riscos laborals, o quan tals estudis presentin deficiències o careències significatives i greus en relació amb la seguretat i salut en l'obra.
- No adoptar les mesures necessàries per garantir, en la forma i amb l'abast i contingut previstos en la normativa de prevenció, que els empresaris que desenvolupen activitats en l'obra rebin la informació i les instruccions adequades sobre els riscos i les mesures de protecció, prevenció i emergència.
- No complir els coordinadors en matèria de seguretat i salut les obligacions establertes en l'article 9 del Real Decreto 1627/1997 com a conseqüència de la seva falta de presència, dedicació o activitat en l'obra.
- No complir els coordinadors en matèria de seguretat i salut les obligacions, distintes de les citades en els paràgrafs anteriors, establertes en la normativa de prevenció de riscos laborals quan tals incompliments tinguin o puguin tenir repercussió greu en relació amb la seguretat i salut en l'obra.

**Serán infracciones muy graves:**

- No adoptar el promotor o el promotor titular del centre de treball, les mesures necessàries per garantir que aquells altres que desenvolupen activitats en el mateix rebin la informació i les instruccions adequades, en la forma i amb el contingut



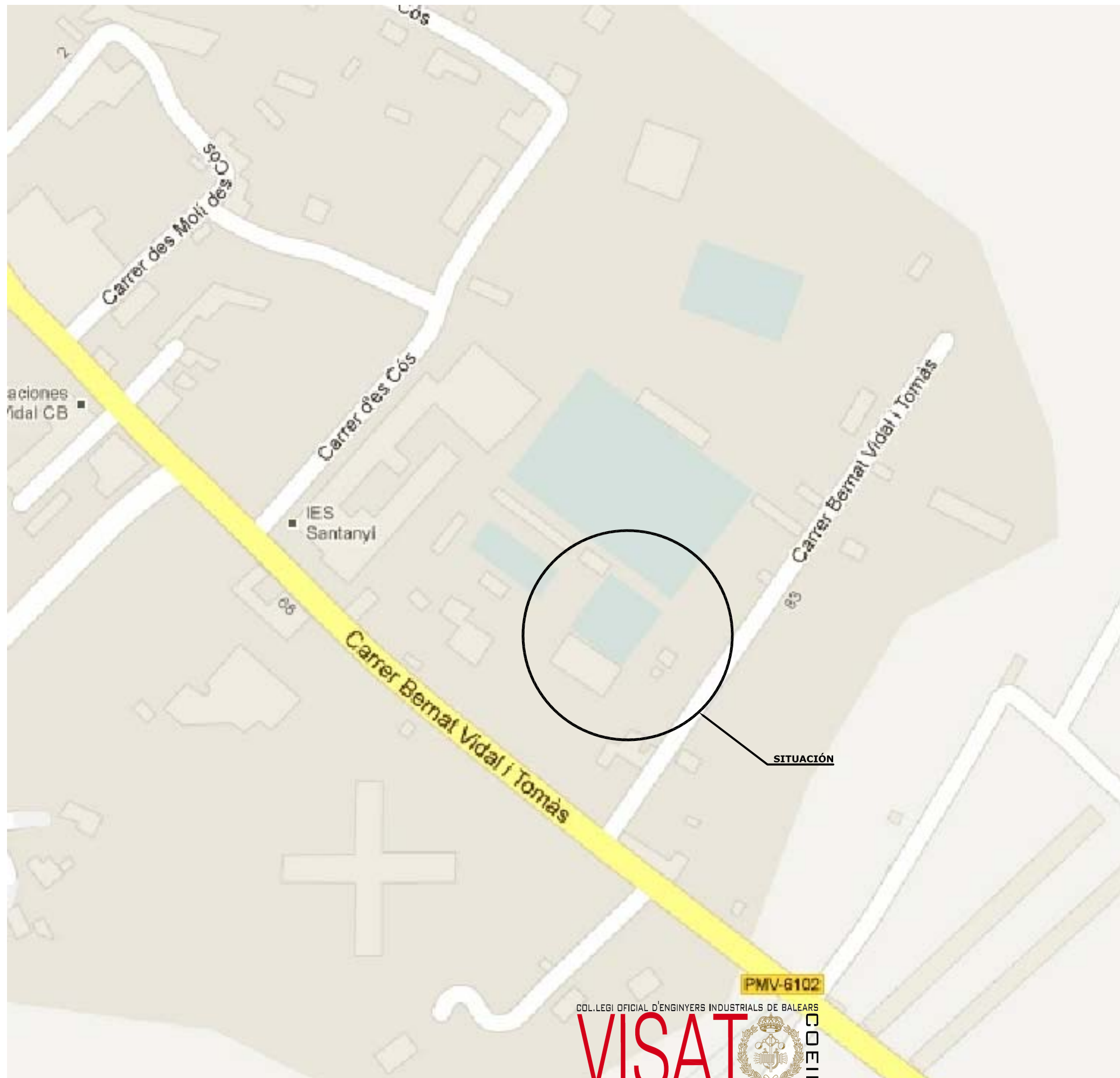


alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia.

- La falta de presencia de los recursos preventivos cuando ello sea preceptivo o el incumplimiento de las obligaciones derivadas de su presencia.
- Permitir el inicio de la prestación de servicios de los trabajadores puestos a disposición sin tener constancia documental de que han recibido las informaciones relativas a los riesgos y medidas preventivas, poseen la formación específica necesaria y cuentan con un estado de salud compatible con el puesto de trabajo a desempeñar.

### **31. REAL DECRETO 1627/97, EXTRACTO.**

- En toda obra de construcción, el Promotor deberá hacer redactar un Estudio de Seguridad redactado por un técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente. (artº 4).
- Cuando en la obra participe más de una empresa, o empresa y trabajadores autónomos, el Promotor deberá nombrar un Coordinador de Seguridad en fase de ejecución de obra. (artº 3.2)
- Cada contratista que participe en la obra deberá redactar un Plan de Seguridad que desarrolle el Estudio de Seguridad el cual deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad. (artº 7). Tienen carácter de contratistas todas las empresas contratadas directamente por el Promotor.
- En la obra deberá existir un Libro de Incidencias, habilitado por el Colegio Profesional de Coordinador de Seguridad.(artº 13)
- En los artº 11 y 12 se fijan las obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Antes del inicio de la obra el Promotor deberá efectuar un Aviso Previo a la autoridad laboral competente. (artº 18 y 19). Dicho Aviso previo deberá actualizarse a medida que se incorporen nuevos contratistas a la obra.
- Cada una de las empresas contratistas que participe en la ejecución de la obra deberá disponer de los recursos preventivos propios según se recoge en el presente Pliego y en cumplimiento del artículo 4º de la Ley 54/2003.



**Proyecto de reforma del sistema de climatización de la piscina climatizada municipal.**

EMPLAZAMIENTO  
**Carrer Bernat Vidal i Tomàs nº74. Zona polideportiva. T.M. Santanyi.**

PROMOTOR  
**Ajuntament de Santanyi**

INGENIERO  
**D.Bartolomé Campaner Perelló**

**Situación**

**1** VERSIÓN **A**

ESCALA 1/ 2013/04/29

VER FECHA NOTAS PLANO BASE

ARCHIVO 13033-CAA-SITUACION T.E.



**Engineers Assesors s.l.**

Avenida Joan Miró nº 113 baixos - 07015 Palma de Mallorca ESPAÑA  
TEL (+34) 971 45 40 61 - FAX (+34) 971 45 87 43 - www.engass.com

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS  
**VISAT**  
COEIB  
134284/0001 14/06/2013

PMV-6102

**Proyecto de reforma del sistema de climatización de la piscina climatizada municipal.**



EMPLAZAMIENTO

**Carrer Bernat Vidal i Tomás nº74. Zona polideportiva. T.M. Santanyi.**

PROMOTOR

**Ajuntament de Santanyi**

INGENIERO

**D.Bartolomé Campaner Perelló**

**Emplazamiento.**

**2**

VERSIÓN  
**A**

ESCALA 1/250

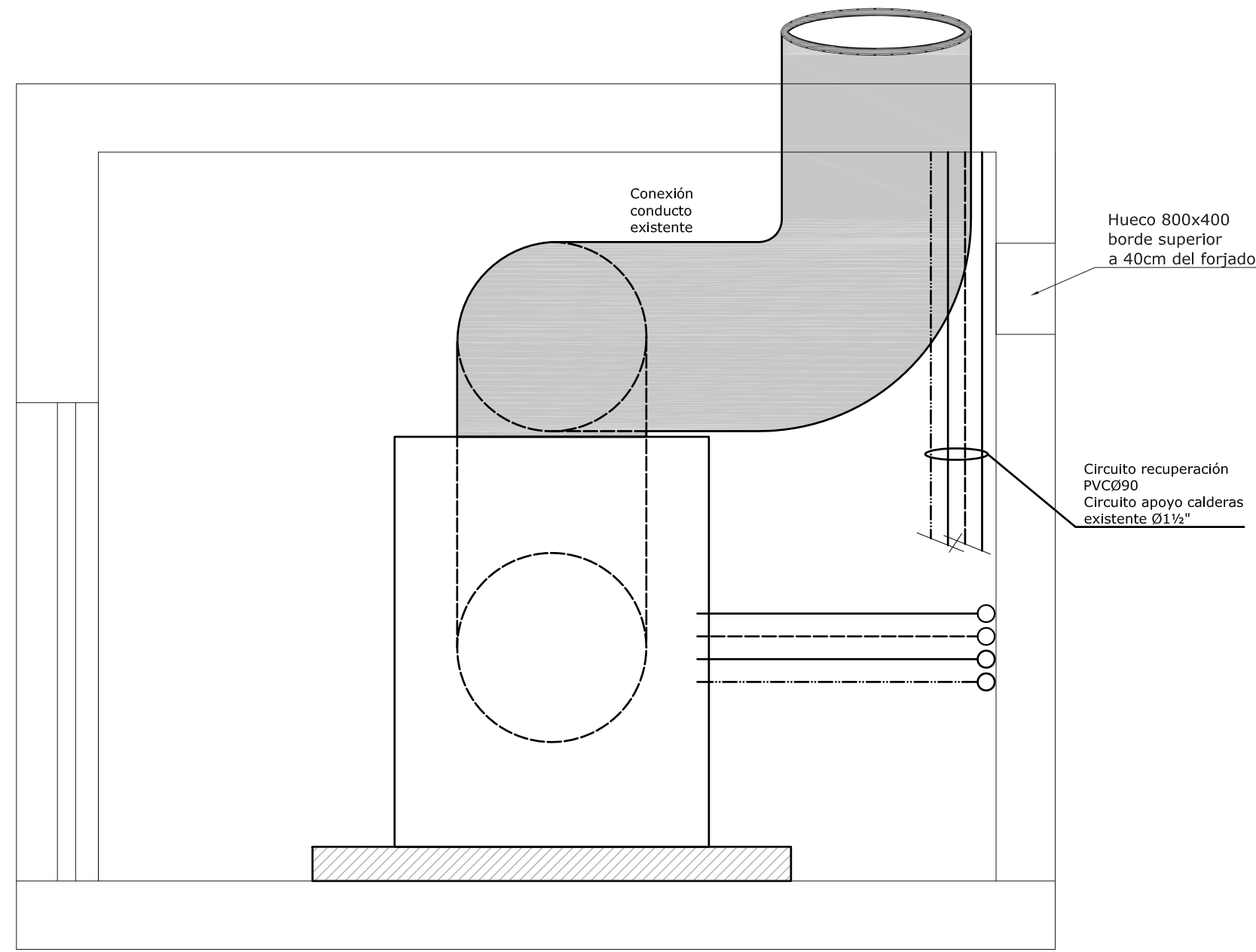
2013/05/30

VER FECHA NOTAS

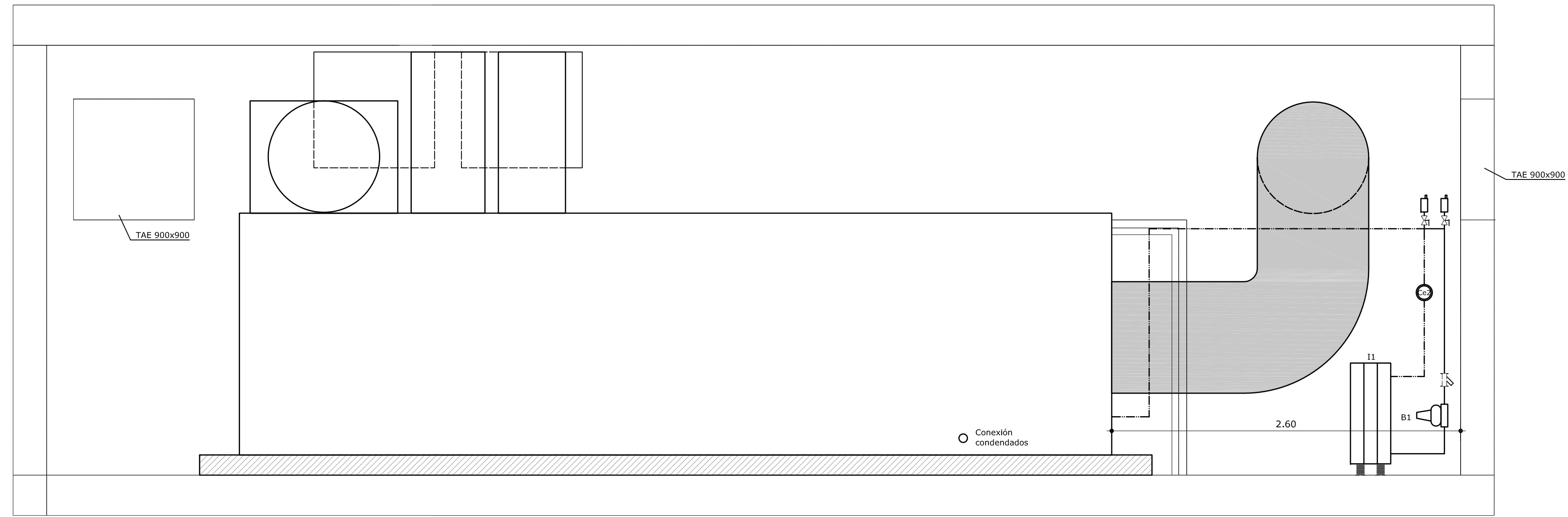
PLANO BASE 2013/06/13 TE



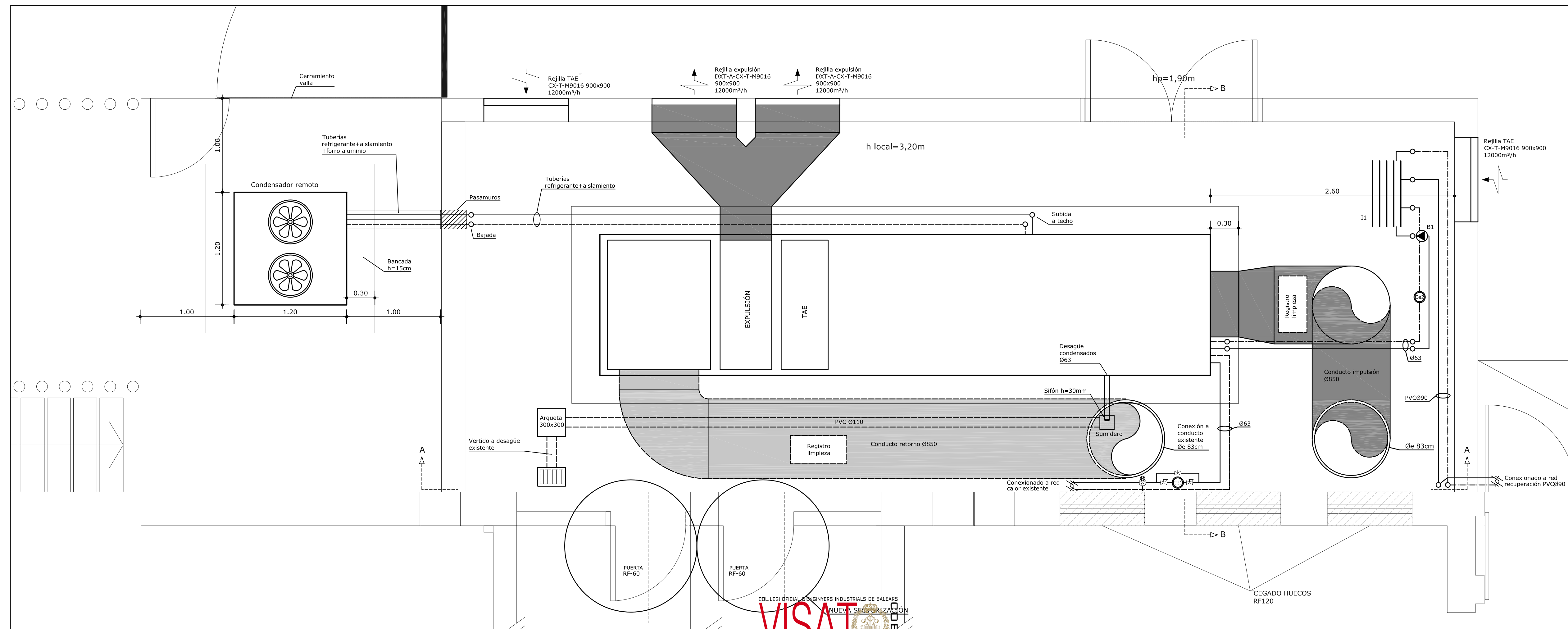




SECCIÓN B-B'



SECCIÓN A-A'



**Proyecto de reforma del sistema de climatización de la piscina climatizada municipal.**

EMPLAZAMIENTO  
**Carrer Bernat Vidal i Tomás nº74. Zona polideportiva. T.M. Santanyi.**

PROMOTOR  
**Ajuntament de Santanyi**  
 INGENIERO

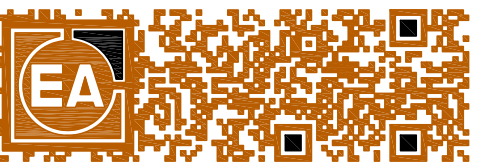
D.Bartolomé Campaner Perelló

**Climatización. Detalle cuarto deshumectadora.**

**3 A**

ESCALA 1/25 2013/05/30  
 VER FECHA NOTAS PLANO BASE 2013/06/13 TE

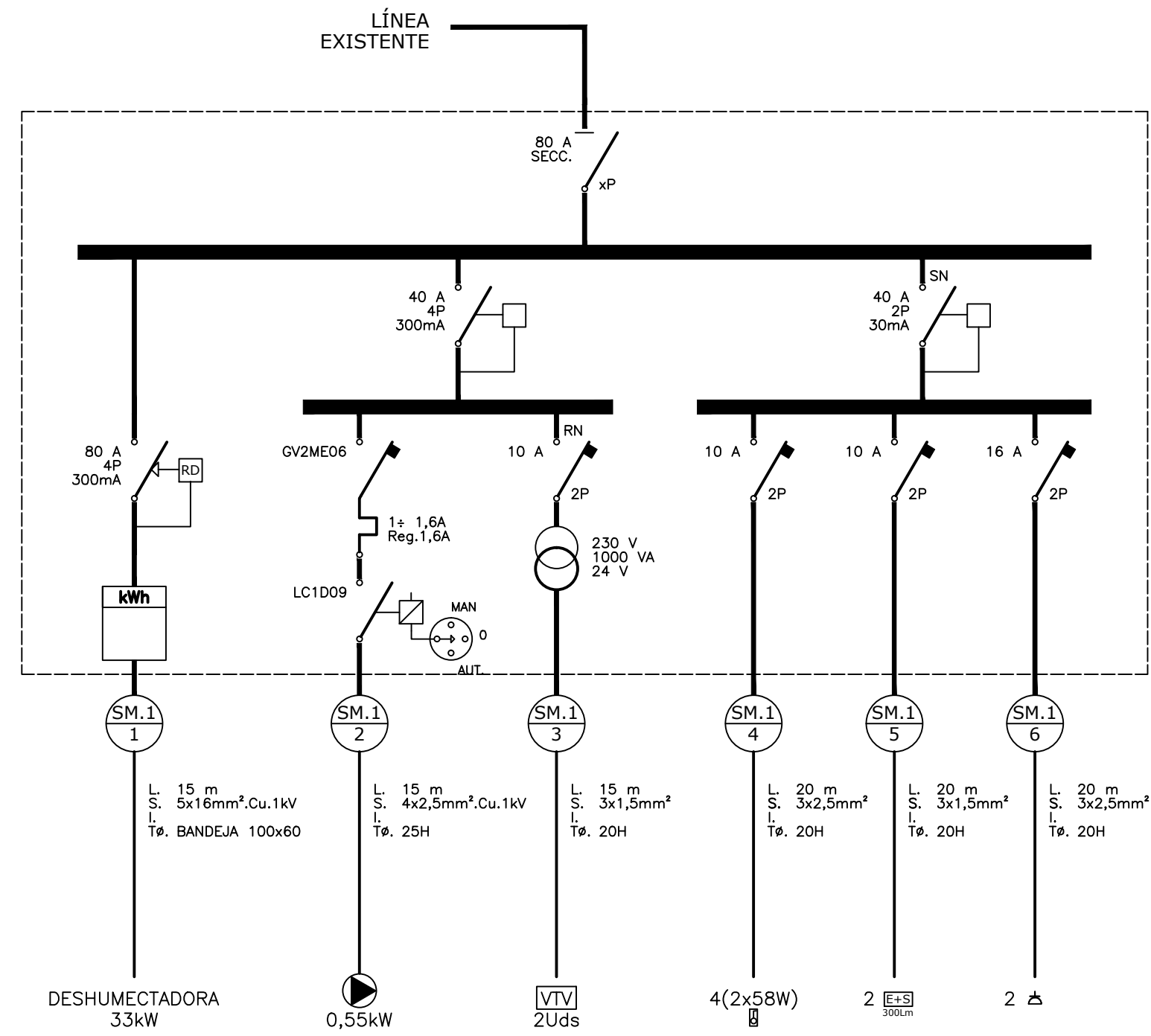
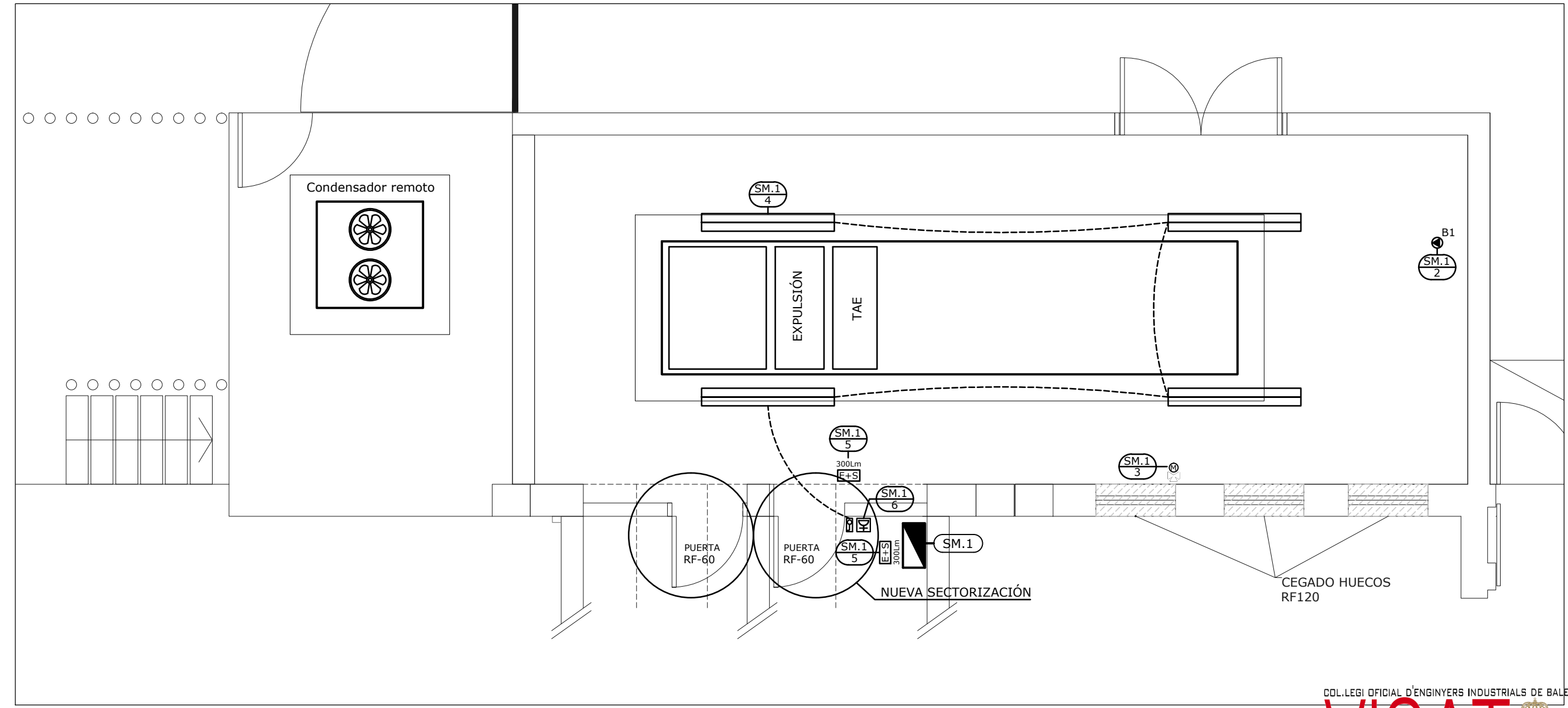
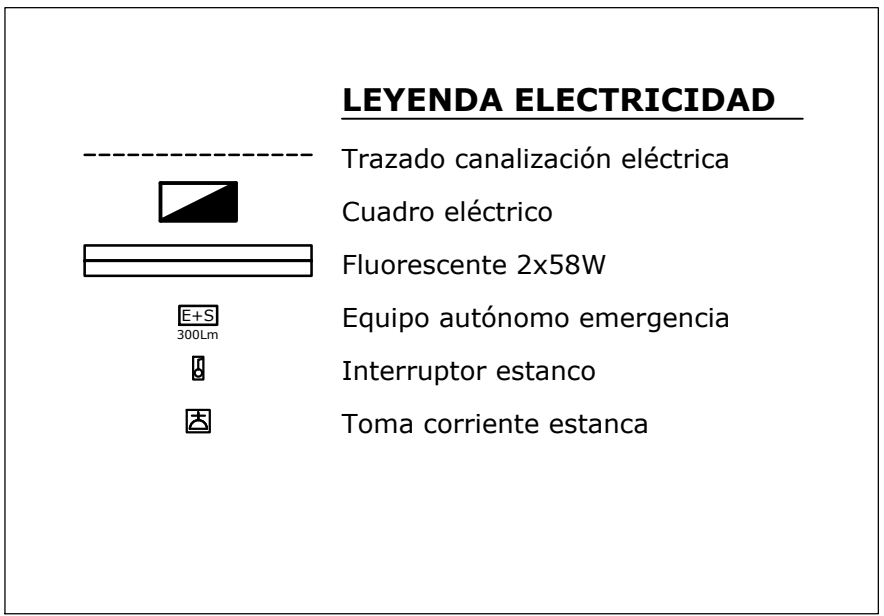
ARCHIVO 13033-CAA-PLANTA S.T.



**Engineers Assesors s.l.**  
 Avenida Joan Miró nº 113 Bellpús - 07015 Palma de Mallorca - ESPAÑA  
 TEL (+34) 971 45 40 61 - FAX (+34) 971 45 97 43 - www.engass.com



**Proyecto de reforma del sistema de climatización de la piscina climatizada municipal.**



EMPLAZAMIENTO  
**Carrer Bernat Vidal i Tomás nº74. Zona polideportiva. T.M. Santanyi.**

PROMOTOR  
**Ajuntament de Santanyi**  
 INGENIERO

**D.Bartolomé Campaner Perelló**

**Electricidad. Detalle cuarto deshumectadora.**

**4** VERSIÓN **A**

ESCALA 1/25 2013/06/12

VER FECHA NOTAS PLANO BASE 2013/06/13 TE




















COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS  
**VISAT**  
 134284/0001 14/06/2013

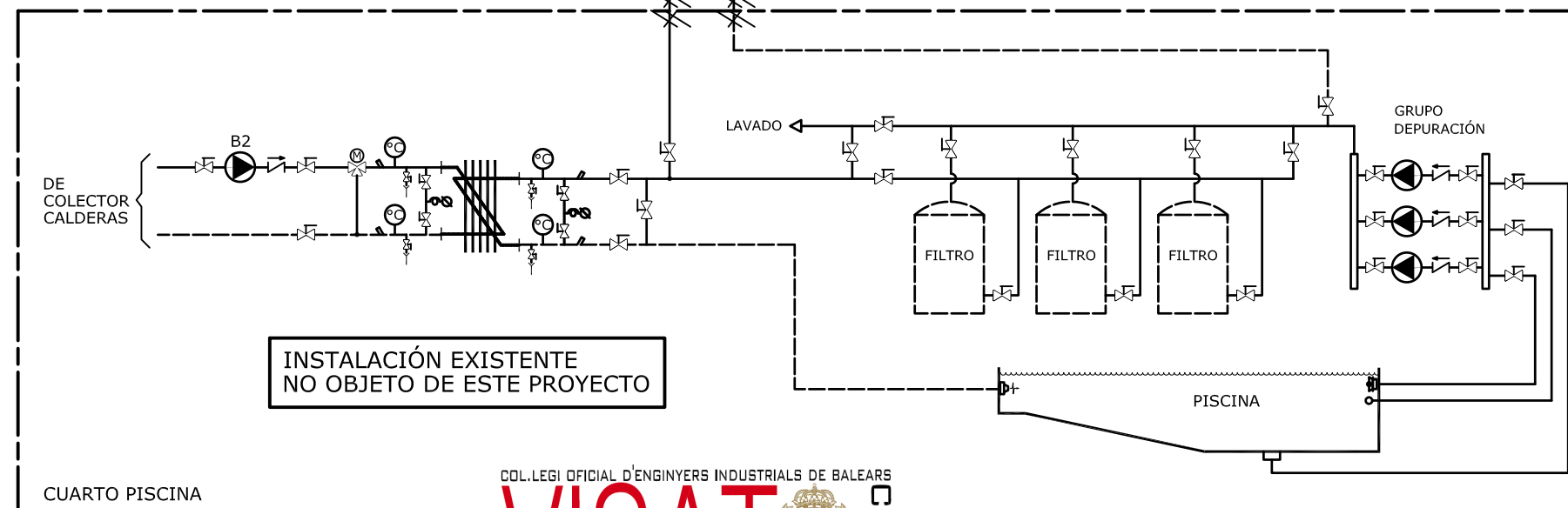
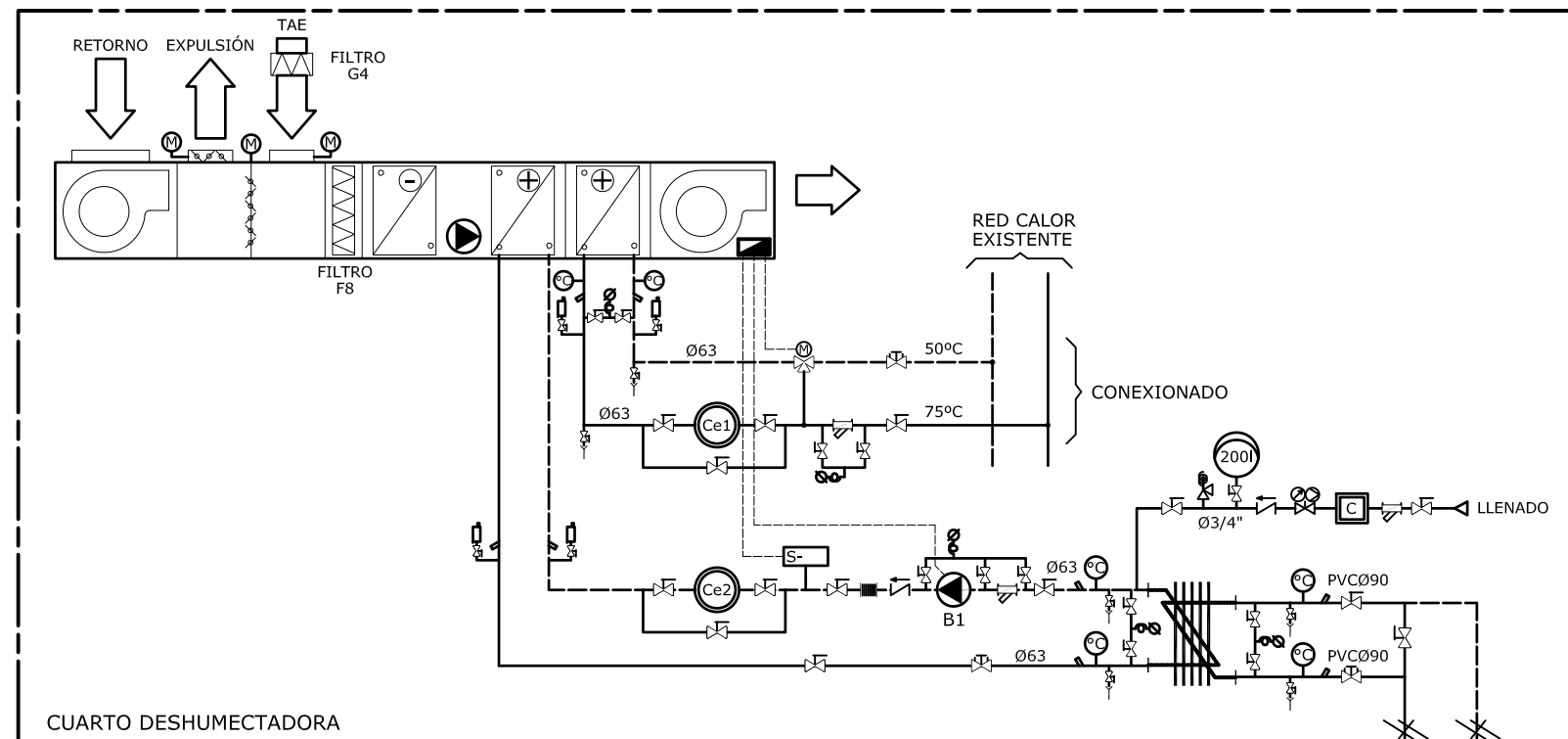
ARCHIVO 13033-CAA-PLANTA T.E.  
  
**Engineers Assesors s.l.**  
 Avenida Joan Miró nº 113 baixos - 07015 Palma de Mallorca ESPAÑA  
 TEL (+34) 971 45 40 61 - FAX (+34) 971 45 87 43 - www.engass.com



**Proyecto de reforma del sistema de climatización de la piscina climatizada municipal.**

**LEYENDA**

-  Filtro
-  Llave de corte
-  Válvula antiretorno
-  Desconectador antiretorno
-  Válvula tres vias
-  Válvula de seguridad
-  Regulador de caudal
-  Amortiguador
-  Purga de aire
-  Vaciado
-  Desagüe
-  Vaina toma temperatura
-  Sonda
-  Termómetro
-  Manómetro
-  Bomba
-  Contador de energía
-  Contador
-  Vaso de expansión



EMPLAZAMIENTO

**Carrer Bernat Vidal i Tomás nº74. Zona polideportiva. T.M. Santanyi.**

PROMOTOR

**Ajuntament de Santanyi**

INGENIERO

**D.Bartolomé Campaner Perelló**

**Esquema de principio.**

**5**

VERSIÓN

**A**

ESCALA 1/SE

2013/06/13

VER FECHA NOTAS

PLANO BASE

ARCHIVO 13033-CAA-ESQUEMA

S.T.



**Engineers Assesors s.l.**

Avenida Joan Miró nº 113 baixos - 07015 Palma de Mallorca ESPAÑA  
TEL (+34) 971 45 40 61 - FAX (+34) 971 45 87 43 - www.engass.com

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



134284/0001 14/06/2013