



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

UNIVERSITAT JAUME I

**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA I CIENCIES EXPERIMENTALS
GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES**

***PROYECTO DE INSTALACION HIDRAULICA,
ELECTRICA Y DE FILTRADO PARA UN
PARQUE ACUÁTICO***

TRABAJO FIN DE GRADO

AUTOR

Alejandro Gras Martínez

DIRECTOR

Francisco José Colomer Mendoza

Castellón, Enero 2016

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todo el equipo de la empresa INDECO GLOBAL la excelente acogida que me ha dado desde el primer día, integrándome en su organización como un miembro más del equipo. Especialmente, quiero agradecer a Francisco Colomer Mendoza la atención recibida durante la realización de este trabajo y a los ingenieros Enric García Mollar, Pablo Morales como responsables directos de mi trabajo y formación, el tiempo empleado, los conocimientos que me han ido transmitiendo y la delegación de responsabilidades que me han permitido aprender progresivamente, así como a realizar este proyecto. También quiero agradecer a Blanca Mon Berenguer, a mi familia y amigos el apoyo recibido durante mi periodo como estudiante.

RESUMEN

El proyecto se ha desarrollado durante el periodo de estancia en prácticas del alumno en la empresa de ingeniería INDECOGLOBAL S.L. y **corresponde a la elaboración de proyecto de ingeniería para el sistema hidráulico y eléctrico de una instalación de parque acuático ubicado en una instalación turística de Argelia.**

Los parques acuáticos consisten en la combinación de una serie de atracciones prediseñadas y seleccionadas por el cliente para las que hay que preparar la solución de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones funcionales preestablecidas para las diferentes atracciones. **El proyecto** técnico que se presenta **incluye:**

- **El cálculo, diseño y selección de los elementos que configuran el sistema hidráulico**, necesario para que las atracciones trabajen con las especificaciones funcionales establecidas. Esto supone la selección del esquema hidráulico más adecuado y, el cálculo de todos los elementos, ubicación en plano y selección de materiales.
- **El diseño y selección de materiales** que forman el **sistema de filtrado y renovación de agua** de las piscinas, de acuerdo con la normativa aplicable y con los requisitos funcionales de los elementos que forman el parque acuático.
- **El diseño de la Instalación eléctrica:** selección de elementos necesarios para el funcionamiento de los sistemas anteriores, preparación del esquema unifilar de la instalación, planos y especificaciones de materiales.

El proyecto incluye además de la descripción de los sistemas, el presupuesto económico, los cálculos y planos de detalle, así como la información de referencia.

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN.....	9
2.-PROYECTO SISTEMA HIDRÁULICO.....	21
3.-PROYECTO SISTEMA ELECTRICO.....	49
4.-CONCLUSIONES.....	61

ANEXOS A LA MEMORIA

5.-ANEXO 1 EL PARQUE ACUATICO.....	65
6.-ANEXO 2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	81
7.-ANEXO 3 DETALLE DE MATERIALES.....	129

PLIEGO DE CONDICIONES.....	139
-----------------------------------	------------

PRESUPUESTO.....	213
-------------------------	------------

PLANOS.....	221
--------------------	------------

MEMORIA

1.-INTRODUCCION

1.1 Objeto del proyecto.....	9
1.2 Antecedentes.....	10
1.3 Justificación.....	14
1.4 Ubicación del proyecto.....	15
1.5 Estructura del proyecto.....	16
1.6 Viabilidad.....	18
1.7 Normativa.....	20

2.-SISTEMA HIDRAULICO

2.1 Diseño general del parque.....	22
2.2 Esquema de la instalación hidráulica.....	24
2.3 Sistema de filtrado y depuración.....	29
2.4 Sala de máquinas.....	32
2.5 Cálculos.....	34
2.6 Planos sistema hidráulico.....	38
2.7 Materiales.....	39

3.-SISTEMA ELECTRICO

3.1 Requisitos funcionales.....	49
3.2 Cableado.....	50
3.3 Cálculos.....	50
3.4 Esquema unifilar.....	53
3.5 Sistema de arranque bombas.....	57
3.6 Planos.....	59
3.7 Materiales.....	59

4.-CONCLUSIONES

1.-INTRODUCCION

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el cálculo, selección de materiales y diseño de todo el sistema hidráulico adecuado para el funcionamiento de un parque acuático ofertado para el proyecto de Parque acuático MARINA D'ÓR en SKIKDA, Argelia.

Se partirá del diseño general del parque con las atracciones y ubicación de las mismas seleccionado por el cliente con sus especificaciones de funcionamiento individuales, diseñado y suministrado por la empresa española especialista en este tipo de proyectos Amusement Logic que, adicionalmente al diseño global del parque, fabrica suministra e instala las atracciones.

La empresa responsable de la realización de todo el proyecto, solicita un proyecto específico de instalación hidráulica y eléctrica a la empresa de Ingeniería INDECOGLOBAL S.A., con experiencia en la realización de estos proyectos y que se responsabiliza tanto del tanto el proyecto concreto solicitado, como de la coordinación de todas las gestiones de suministro de materiales que se incluyen en la memoria técnica así como de la supervisión del montaje y puesta en marcha.

El diseño general del parque determina unas especificaciones funcionales de las atracciones. A partir estas especificaciones se realizaran los cálculos correspondientes al sistema hidráulico necesario para su funcionamiento, incluyendo el sistema de conducciones, de bombeo y de filtrado y seleccionando, entre las diversas soluciones de instalación, aquella que cumple con las especificaciones del cliente de acuerdo con la normativa aplicable y con el menor coste económico, posteriormente se diseñará el sistema eléctrico correspondiente.

El proyecto se completa con el detalle de materiales, planos y con especificaciones individuales y presupuesto económico.

1.2.- ANTECEDENTES

La empresa INDECO GLOBAL S.L.

La empresa en la que se ha desarrollado el proyecto es INDECOGLOBAL S.L con experiencia de más de 10 años realizando proyectos de ingeniería de todo tipo, habiéndose especializado principalmente en el diseño y montaje de hoteles e instalaciones recreativas como los parques temáticos y acuáticos. Los datos de la empresa son los siguientes:



INDECO GLOBAL S.L.

www.indecoglobal.es

c/illes Columbretes, 13

12.600 Vall de Uxó (Castellón)

Teléfono de contacto: 0034 964 692 047

La empresa oferta servicios llaves en mano a los clientes, suministrando, no solo el proyecto de ingeniería y la oferta económica, sino responsabilizándose adicionalmente de toda la gestión e compra de materiales, supervisión de los procesos logísticos y montaje en destino.

Tras la crisis del mercado Español, la empresa se orientó a rentabilizar su experiencia en proyectos equivalentes fuera de España y, en los últimos años, ha centrado sus actividades en el sector turístico de Argelia, sector que está creciendo muy rápidamente y en el que las empresa españolas con experiencias previas nacionales compiten con éxito.

Como proyectos de realización reciente por la empresa pueden citarse los siguientes:

- Instalaciones de Hotel Zeralda
- Instalaciones de Hotel Kouba
- Instalaciones de pasque acuático Marina d'ór en Skikda
- Instalaciones Hotel Royal Tulip

En este caso concreto el proyecto corresponde a un trabajo de ingeniería complementario a un proyecto diseñado por la empresa Amusement Logic, empresa fundada en España en 1996 y con sede en Valencia, que es una referencia mundial en el diseño y arquitectura de espacios de ocio.

Los parques acuáticos

La creciente demanda por parte de la sociedad de nuevas experiencias recreativas y turísticas, así como la desaparición de los límites teóricos entre turismo, ocio y otras actividades de consumo están siendo factores clave para el desarrollo de estos parques como espacios de ocio activo. Estos equipamientos buscan cubrir las expectativas de una demanda cada vez más habituada a equipamientos recreativos racionalizados, cuya finalidad es generar experiencias de consumo en un contexto de elevado control de los procesos de producción, de la puesta en escena y presentación del producto.

La concentración en un territorio de estos equipamientos empresariales para el ocio ha despertado el interés de los gobiernos regionales, tanto por la magnitud de la inversión como por las dinámicas económicas de empleo y renta que generan; Si bien, se tiende a sobrevalorar por la administración el impacto económico que las inversiones de este tipo van a producir en la economía local.

El desarrollo generalizado de este concepto de negocio, basado en la recreación del imaginario colectivo, surge fundamentalmente a finales del siglo XX y se extiende hasta nuestros días, caracterizada por los cambios en la ética social de la población de los países desarrollados como consecuencia, a su vez, de los cambios producidos en los procesos productivos durante las últimas décadas. En concreto, el desplazamiento de la atención del mundo del trabajo hacia un mayor percepción del bienestar personal a través del deporte, el juego, el ocio y la cultura.

Los parques acuáticos surgen a finales de siglo XX como una variante de los parques de atracciones mecánicas haciendo uso del agua, apareciendo los parques acuáticos, cuyo principal fundamento son atracciones acuáticas como toboganes y piscinas.

Primigeniamente estos parques surgen en entornos con clima propicio, si bien con posterioridad dichos parques se “cubren” apareciendo los parques acuáticos “indoor” para las zonas en las que el clima no era propicio a este tipo de instalaciones.

Impacto de los parques acuáticos en el turismo

A pesar de que los impactos económicos positivos de los parques puedan haber estado sobredimensionados en algunos casos, lo que es indudable es que son un factor dinamizador de los destinos en los que se ubican. No sólo es importante el negocio generado directamente por los parques, sino también la forma en que indirectamente contribuyen a estimular la actividad económica de los destinos y, fundamentalmente, a revitalizar productos turísticos ya maduros.

Los parques estimulan y dinamizan la oferta turística y comercial del destino favoreciendo sobre todo a hoteles e intermediarios con los que realizan acuerdos comerciales para vender paquetes que incluyen entradas y alojamiento. La capacidad de “empaquetar” el producto, presentándolo de una forma simplificada para su adquisición y consumo, son elementos que atraen a los turistas y, principalmente, al segmento de familias, que son las que mayor gasto realizan en estas atracciones. Evidentemente, sin la existencia de la oferta de parques, no habría demanda en este sentido. Los parques crean cada año nuevos puestos de trabajo directos e indirectos.

Pese a la llegada un poco tardía del fenómeno de ESTOS parques de ocio a España, la velocidad de implantación y expansión ha sido extraordinaria; de los 84 parques que existían en 2001, se han convertido en 132 en 2012, lo que supone un aumento del 57%.

Este modelo de promoción turística se está replicando en todos los destinos turísticos que compiten con la oferta española, especialmente en las alternativas turísticas de la zona mediterránea, en los que las que socialmente estas soluciones pueden tener una aceptación equivalente. Uno de estos casos es Argelia.

La evolución del sector turístico en Argelia

Una política macroeconómica apropiada acompañada de unas reformas estructurales y de una situación financiera favorable ha permitido a Argelia que recobre su estabilidad y su dinamismo económico. El lanzamiento de los grandes programas públicos de inversión, especialmente mediante los programas de reactivación y apoyo al crecimiento económico, han permitido fomentar la actividad económica mejorando las infraestructuras, el empleo y las condiciones de vida de los ciudadanos argelinos.

Este dinamismo y las profundas mutaciones económicas operadas en Argelia han hecho del país un destino privilegiado de las inversiones y de las grandes firmas internacionales que se benefician de un clima de negocios cada vez más favorable, que cuenta con un marco jurídico estable, que consagra la libertad de la iniciativa económica, incita y promueve las inversiones y otorga todas las garantías necesarias a los capitales extranjeros.

El abanico turístico actual está compuesto de 172 zonas de expansión turística (ZET), con una superficie total de 48.500 hectáreas. 141 zonas turísticas se encuentran en la costa, 18 zonas en el sur y 13 zonas en los Hauts Plateaux. Los principales complejos turísticos en Argelia se encuentran en la capital, en la provincia de Tipaza, cercana a Argel y en los alrededores de la ciudad de Orán.

El Gobierno creó un cuadro estratégico de desarrollo turístico con horizonte 2025: el “Schéma d'aménagement touristique” 2025- SDAT. En mayo de 2012, el gobierno argelino destinó 560 millones de euros a la modernización de hoteles, spas y balnearios. El programa pretende aumentar la capacidad hotelera en 80.000 camas, lo cual supone un incremento del 115% respecto a la capacidad actual.

En 2011 (últimos datos publicados por el Ministerio de Turismo), Argelia recibió 2.394.887 turistas, lo que supuso un incremento de 15,67% respecto a 2010. De los turistas que visitaron Argelia en 2011, 1.493.245 eran argelinos residentes en el extranjero.

1.3.- JUSTIFICACION

La motivación por la que surge este proyecto parte de la realización de la estancia en prácticas en la empresa citada anteriormente por parte del proyectista. Esta empresa, muy orientada hacia proyectos turísticos, tiene amplia experiencia en diseños completos de instalaciones de parques acuáticos, hoteles e instalaciones similares, fundamentalmente en zonas de expansión turística fuera de España como Argelia.

De las diferentes opciones de trabajo de ingeniería que corresponden al diseño completo de una instalación de parque acuático, se ha considerado el diseño del sistema hidráulico y todos los servicios asociados como la más alineada con el concepto de un proyecto fin de grado, ya que incorpora componentes de cálculo, selección de alternativas de solución y materiales, preparación de planos y esquemas y, finalmente, la planificación de todos los trabajos que aseguren una correcta ejecución.

El diseño del sistema hidráulico es finalmente parte esencial en el diseño de todo el proyecto. Errores en la selección de materiales o diseño de soluciones equivocadas impedirían un correcto funcionamiento de las instalaciones. Toda la selección debe asimismo realizarse de acuerdo con las normativas de seguridad aplicables.

1.4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se realiza sobre el parque acuático MARINA DÓR ubicado en SKIDKA Argelia, sobre un diseño de la empresa AMUSEMENT LOGICS. La ubicación en el país se observa en la Fig. 1.1 y el estado de desarrollo del parque en la Fig. 1.2



Fig. 1.1 Ubicación del parque



Fig. 1.2 Fotografía del estado de desarrollo del parque

1.5.- ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El diagrama de flujo de la Fig. 1.3 representa las diferentes etapas correspondientes al desarrollo del proyecto:

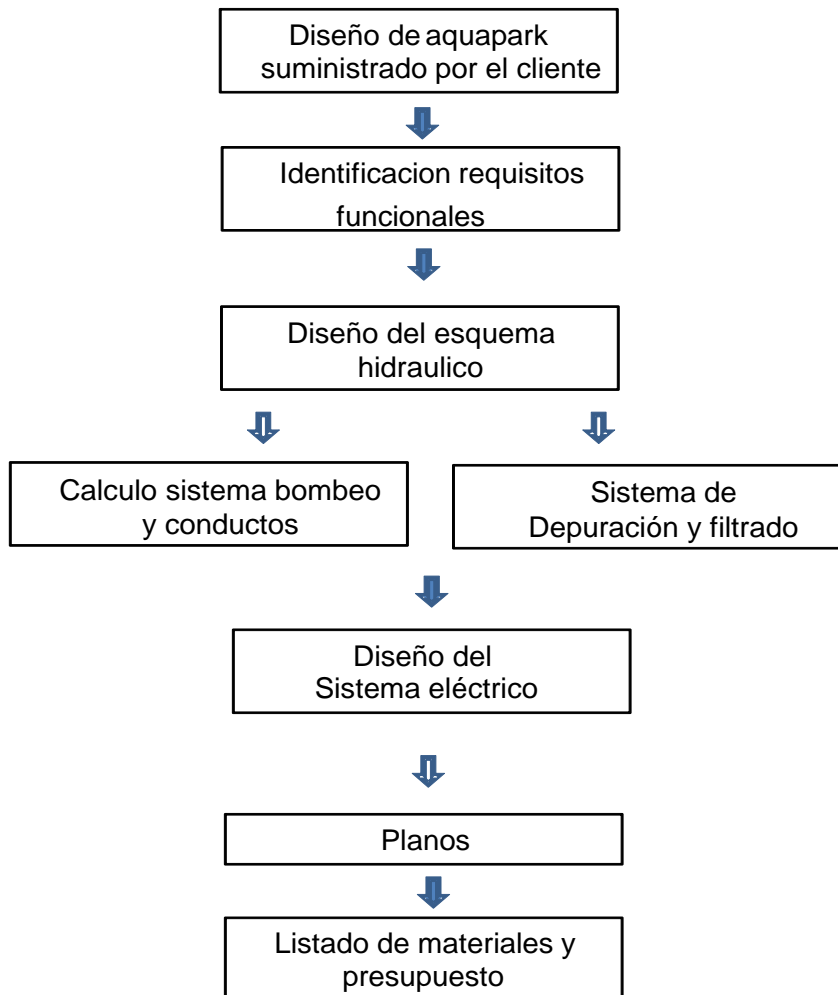


Fig. 1.3 Esquema de las fases de realización del proyecto

Partiendo de un diseño ya preestablecido y seleccionado por el cliente, se realizarán secuencialmente:

- Identificación de los requisitos funcionales de las diferentes atracciones (caudales necesarios, velocidades...)
- Esquema de instalación hidráulica adaptada a las necesidades funcionales del parque

- Cálculo de todo el sistema de bombeo y conducciones
- Diseño del sistema de depuración y filtrado de agua
- Diseño del sistema eléctrico necesario para el funcionamiento de los sistemas de bombeo y filtrado
- Preparación de planos
- Listado de materiales y presupuesto económico

El proyecto incluye los siguientes capítulos

MEMORIA:

INTRODUCCIÓN: Incluye un resumen del proyecto, el objeto del mismo, los antecedentes en este tipo de instalaciones así como una justificación y análisis de viabilidad del proyecto

DISEÑO DEL SISTEMA HIDRÁULICO; describe el proceso seguido para el diseño del sistema, y los cálculos realizados para la selección de materiales

DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO: Describe el proceso seguido para el diseño del sistema y los cálculos realizados para la selección de materiales

ANEXOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE ACUÁTICO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO ECONÓMICO

PLANOS

1.6.- VIABILIDAD DEL PROYECTO

VIABILIDAD TECNICA

El proyecto es viable técnicamente, tanto en su desarrollo como en su ejecución. El desarrollo del mismo se ha realizado trabajando en la empresa de Ingeniería INDECOGLOBAL S.L. con dilatada experiencia en este tipo de proyectos. Adicionalmente su viabilidad se demuestra en base:

- El proyecto se realiza sobre un diseño previo de instalación de parque acuático realizado por la empresa Amusement Logic, que dispone de dilatada experiencia tanto en el diseño de estas instalaciones como en la fabricación y suministro de las atracciones. El diseño de las atracciones y todas sus especificaciones de uso, que serán utilizadas en los cálculos, están homologadas y contrastadas previamente, lo que asegura un funcionamiento del sistema adecuado.
- Los medios técnicos disponibles y experiencia previa de la empresa de ingeniería en la que se ha realizado el proyecto permiten trabajar con el nivel de rigurosidad requerido para la preparación de esta memoria técnica y fundamentar las decisiones de selección de las diferentes soluciones de diseño así como la selección de materiales.
- La selección de materiales se ha realizado trabajando con proveedores de experiencia contrastada para este tipo de instalaciones. Los elementos seleccionados cumplen con todos los requisitos de calidad y fiabilidad exigibles.

La ejecución es viable y es un proceso controlado porque:

- La gestión de los procesos de compra y suministro de materiales los realizará la misma empresa de ingeniería que ha realizado el proyecto. Esto asegura que no se produzcan errores debidos cambios de materiales no controlados.
- El montaje y puesta en marcha del sistema se subcontrata a empresas locales especializadas con las que se dispone de una experiencia previa. La dirección de obra estará a cargo de la empresa de ingeniería y del equipo que ha realizado el proyecto.

VIABILIDAD LEGAL

Todo el diseño y la posterior ejecución del proyecto se ha realizado teniendo en cuenta la normativa aplicable, descrita en el punto 1.7 de esta memoria.

VIABILIDAD LABORAL

La realización de este proyecto ha supuesto la dedicación a tiempo completo de un estudiante de Grado en Tecnologías Industriales durante un periodo de cuatro meses, asistido por los titulados superiores de la empresa INDECO, en la que se han realizado tanto las practicas curriculares como el presente proyecto.

La ejecución del mismo supone la subcontratación de equipos de instaladores especializados en el lugar de destino, así como la dirección de la ejecución, que se realizará directamente por el responsable del proyecto o por personal especializado designado por la empresa de Ingeniería.

VIABILIDAD ECONOMICA

El presupuesto económico se detalla en el capítulo PRESUPUESTO del presente proyecto. La viabilidad económica del proyecto de parque no es objeto de esta memoria, no obstante, la experiencia de la empresa que lo diseña y la ubicación del mismo en una zona turística, asegura la viabilidad de la totalidad de la inversión.

1.7.- NORMATIVA APLICABLE

Toda la memoria técnica se ha desarrollado considerando la normativa aplicable, tanto en el parque acuático como en las instalaciones. En este caso, la normativa para la instalación en Argelia está basada directamente en la normativa española y Europea.

- Real decreto 1644/2008 de 10 de Octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva 2006/42/CE del parlamento Europeo relativa a las máquinas.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión en instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 A BT51. Real decreto 842/2002 de 2 de Agosto por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión REBT
- Ley 31/1995 Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Noviembre de prevención de riesgos laborales
- Reglamento de los Servicios de Prevención Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Seguridad y Salud en los lugares de trabajo Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.: 23 de abril de 1997
- Utilización de equipos de trabajo Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 7 de agosto de 1997
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de
- Utilización de equipos de protección individual Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12 de junio de 1997
- DB HS Salubridad Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006
- Señalización de seguridad y salud en el trabajo Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997
- Decreto de la comunidad de Madrid 80/1998 14/5 por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias para piscinas de uso colectivo.
- Normativa de proyectos UNE 157001:2014

2.- PROYECTO DE SISTEMA HIDRAULICO

En este capítulo se describe el proyecto técnico desarrollado para el sistema hidráulico, de modo que cumplan con los requisitos funcionales del parque descrito en el apartado 2.5. Este capítulo se complementa con el detalle de los resultados de los cálculos y los planos que se detallan en los apartados 2.5 y 2.6.

La figura 2.1 esquematiza los pasos que se han seguido para la elaboración de esta parte de la memoria técnica:

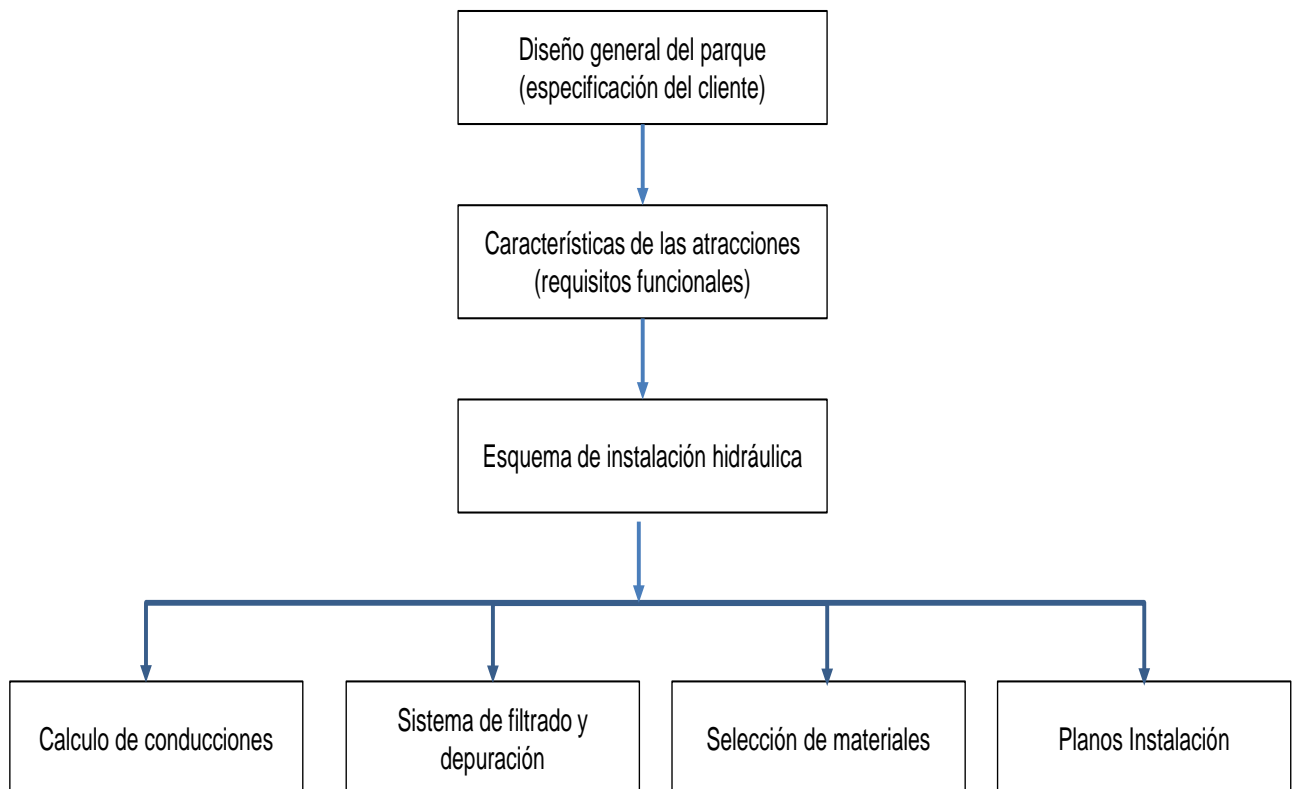


Fig. 2.1. Esquema del proceso de diseño de sistema hidráulico y de depuración

- Se parte del diseño general del parque, que está predeterminado por el cliente y se ha descrito con detalle en el anexo1. Este determina los grupos de atracciones que trabajaran conjuntamente y para las que hay que desarrollar el proyecto técnico.

- El diseño mencionado especifica las diferentes atracciones descritas asimismo descritas en el anexo 1, disponiendo cada una de sus propios requisitos funcionales.
- El esquema general del sistema hidráulico se realiza basándose en la agrupación de atracciones predefinida y en las especificaciones de trabajo de las mismas, establecidas por el proveedor. También define la distribución de los sistemas de bombeo, filtrado y conducciones.
- Este esquema implica el cálculo de todos los conductos, la definición de elementos auxiliares y las características de los elementos de bombeo.
- El diseño del sistema de filtrado y depuración se realizará en base a los requisitos funcionales de las piscinas y de la normativa aplicable (punto 1.7).
- Definido el sistema y disponiendo de los planos generales del parque, se preparan los planos de detalles de los diferentes elementos.
- La selección de materiales se realiza de acuerdo con el esquema seleccionado buscando las soluciones de suministro disponibles en el mercado.

2.1.- Diseño general del parque

En el anexo 1 se describe el detalle del parque y de las diferentes atracciones que componen el mismo. El sistema hidráulico que se diseñe así como el sistema de filtrado y depuración deberá estar de acuerdo con los requisitos funcionales establecidos para las atracciones, así como con la ubicación y agrupación de las mismas.

Las atracciones están agrupadas como se observa en la Figura 2.2 y cada grupo trabaja como una unidad independiente y dispone de una piscina en la que desembocan las atracciones, el cual actúa como punto de recogida de los usuarios de la atracción y como depósito general regulador del agua que abastece a las correspondientes atracciones en un circuito cerrado.

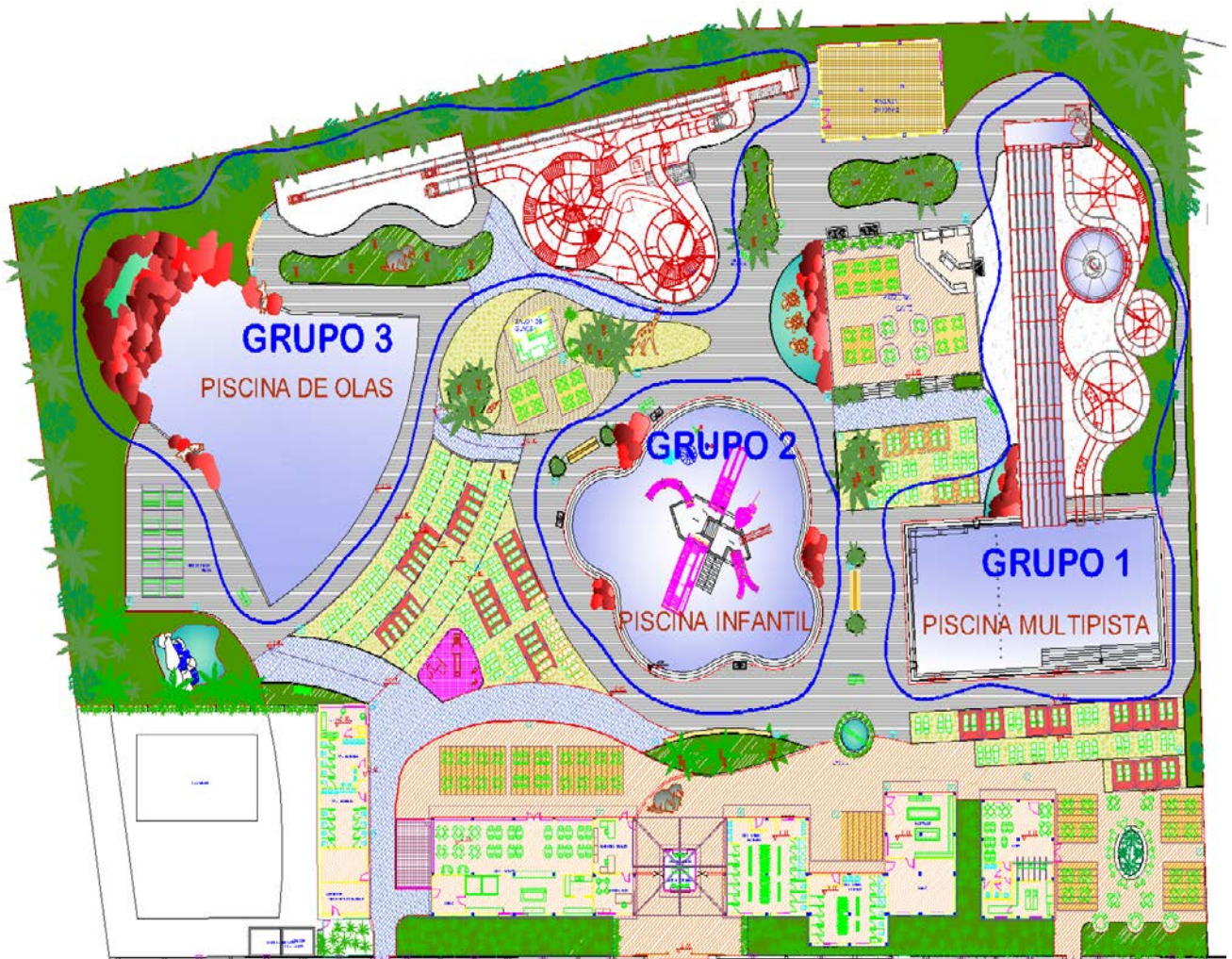


Fig. 2.2 Diseño general del parque con grupos de atracciones

Grupo 1: Atracciones en piscina multipista, agrupado en una zona común y que incluye:

- Una piscina de aterrizaje
- Tobogán multipista
- Un tobogán gigante
- Un tornado con Black Hole

Grupo 2: Piscina infantil con atracciones para niños, que incluye:

- Piscina infantil

- Un conjunto de juegos de agua para niños
- Un conjunto de toboganes

Grupo 3: Grupo piscina de olas, que incluye:

- Piscina de olas
- Toboganes de diversos tipos.

2.2.- Esquema básico de la instalación hidráulica

El diseño del sistema de bombeo y número de tuberías depende de:

- Los criterios de agrupación de las atracciones: Cada grupo definido de atracciones está asignado a una piscina que actúa como punto principal de almacenamiento de agua y suministro, por lo que se dispondrá de un sistema de bombeo independiente para cada uno de los grupos definidos, que tomara el agua de la piscina correspondiente y la bombeará a las atracciones asignadas, de modo que se cierre un circuito.
- Especificaciones de las atracciones y piscinas: Dimensiones, requisitos de caudal, puntos de entrada y salida de agua.
- Criterios de mantenimiento: Se requiere poder reparar o dar servicio de mantenimiento preventivo a cualquiera de las atracciones individualmente sin dejar de funcionar las anexas, es por esto por lo que cada una de las atracciones individuales tiene su propio sistema de bombeo, capaz de suministrar los caudales especificados para la misma.
- Sistema de aspiración: El sistema de recogida de agua es un circuito común en cada piscina, con diversas tomas que se agrupan para alimentar a los sistemas de bombeo de las atracciones asignadas.
- Homogeneidad: Es deseable que, en un mismo sistema, los elementos de bombeo estén equilibrados, dado que en caso de haber alguna bomba con caudales muy superiores a las demás conectadas al mismo circuito, se podría desequilibrar el sistema.

- Requisitos de caudal: En algunos casos el caudal requerido por la atracción particular, y la necesidad de homogeneizar los sistemas, supone poner varias bombas para una misma atracción, alimentando diferentes puntos de entrada de agua. Asimismo, el número de tuberías de recogida de agua de las piscinas al circuito común depende del caudal de salida de la piscina necesario para alimentar las atracciones asignadas (tablas 2.1, 2.2 y 2.3).

Considerados los aspectos anteriores, el esquema de las instalación hidráulica diseñado para cada uno de los grupos de atracciones corresponde a las Figuras 2.3, 2.6 y 2.7.

GRUPO 1

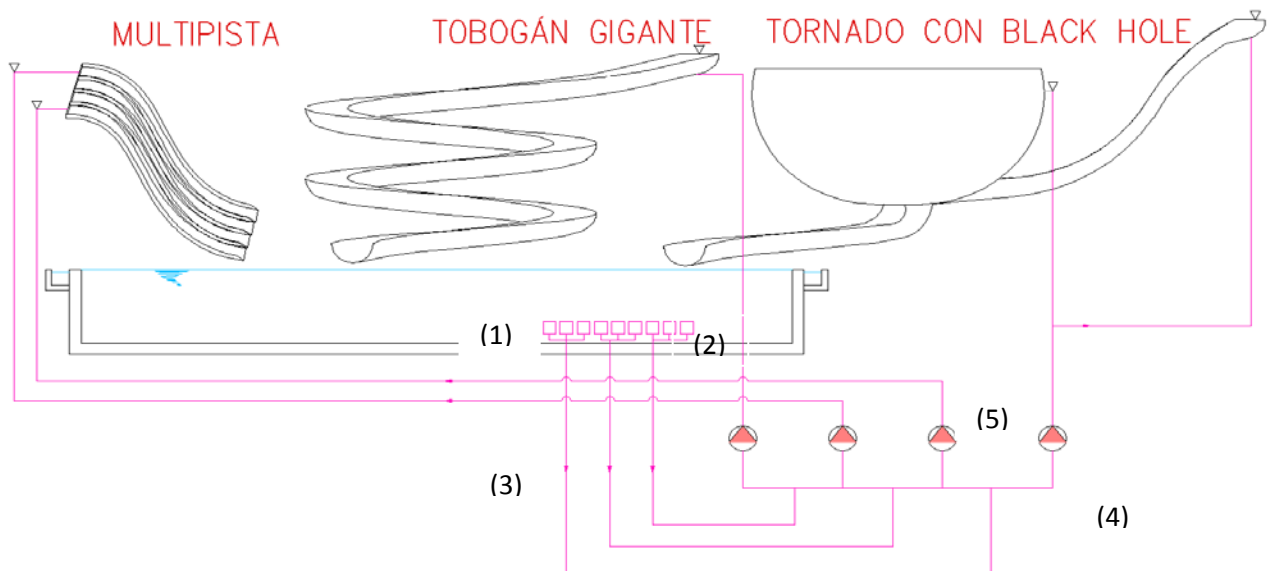


Fig 2.3 Sistema hidráulico para grupo de atracciones de la piscina multipista

- La piscina dispone de siete puntos de recogida de agua en su diseño ubicados en una de las esquinas de la misma (1) cuyo detalle se observa en la figura 2.4

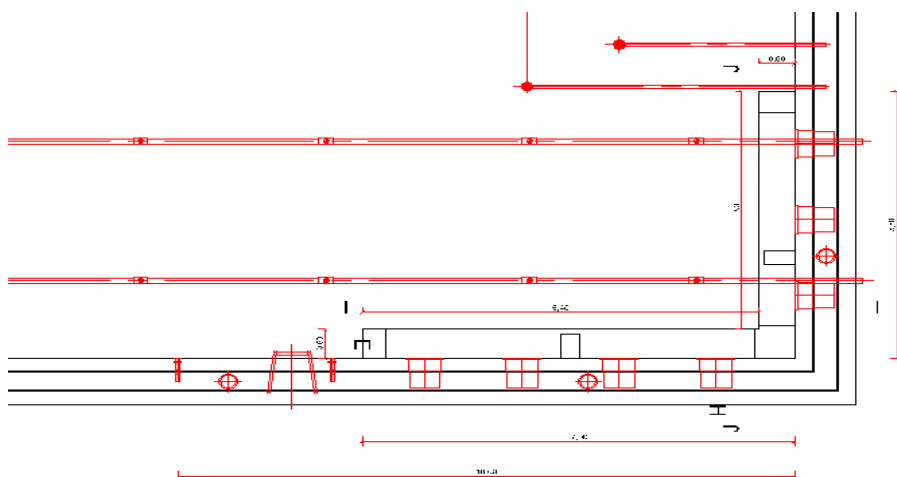


Fig. 2.4 detalle de los puntos de recogida de agua de la piscina

- Los siete puntos de recogida de agua salen a una arqueta común (2) ubicada rodeando la zona de la piscina en la que están los puntos de recogida, además son de gran diámetro, con esto se evita que la succión se produzca directamente dentro de la piscina como se observa en la Figura 2.5

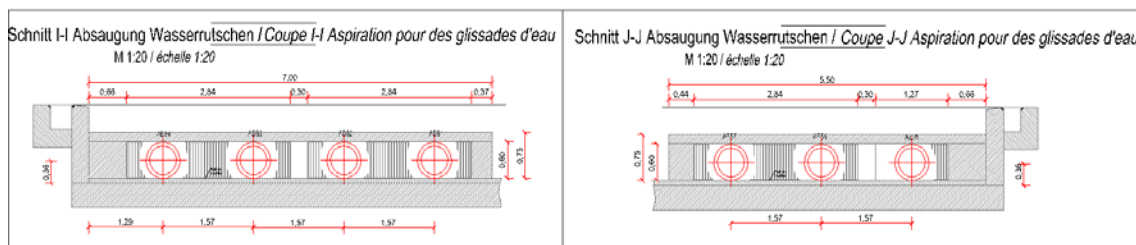


Fig 2.5. detalle sistema aspiración

- Sobre esta arqueta se realiza la aspiración de las bombas a través de tres tuberías (3), cuya sección total está de acuerdo con los calculos realizados para los caudales especificados para este grupo de atracciones. La solución de utilizar tres tuberías en lugar de una única es la más adecuada para el conecxionado al colector común de las cuatro bombas de impulsión ya que conecta a puntos ubicados entre las bombas.
- Las tres tuberías desembocan a un colector común (4) sobre el que están distribuidas las bombas que alimentan a las atracciones.

- Se utilizan cuatro bombas (5), cuyos caudales cumplen con los requisitos de suministro de las atracciones indicadas. Dos ellas, que corresponden al tobogan multipista, son las de mayor caudal y está ubicadas en el centro del colector, las otras dos corresponden a la atracción de tobogán gigante, y al tornado con Black hole, dividiéndose la salida de esta última en dos puntos que alimentan a la citada atracción.

GRUPO 2

Corresponde al siguiente esquema de instalación hidráulica (figura 2.6)

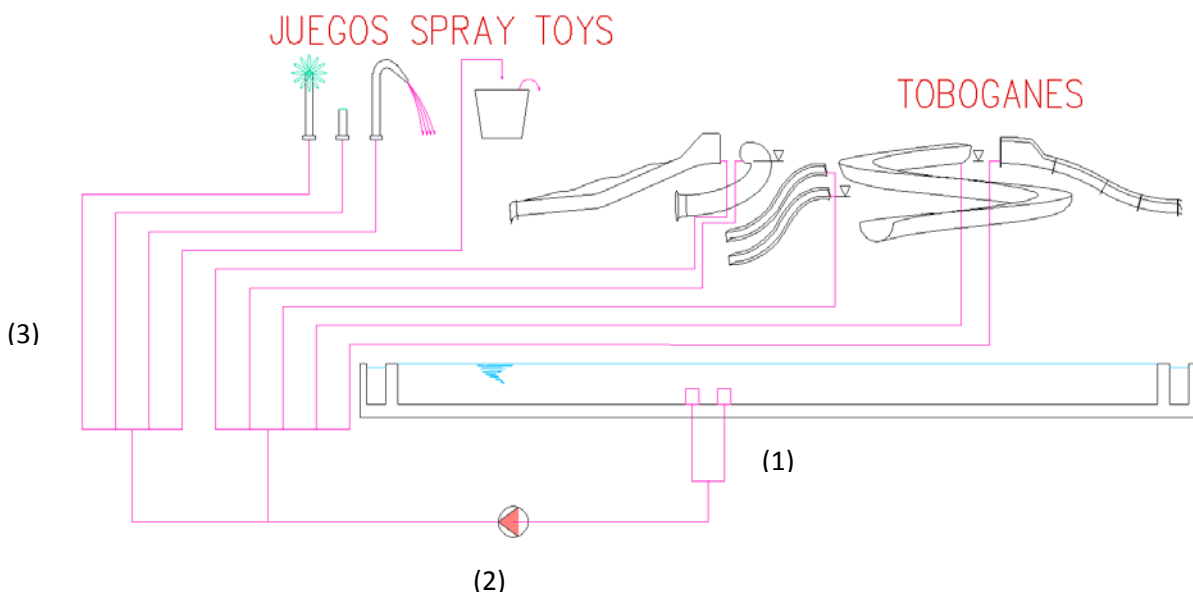


Fig 2.6 Sistema hidráulico para grupo de atracciones infantiles

- Dispone de una piscina de recogida común con dos puntos de aspiración para el bombeo de las atracciones (1). En el centro de esta piscina está ubicada una de las atracciones (Barco con toboganes), cuya imagen se puede observar en el anexo1, estando los puntos de recogida ubicados justo debajo de esta atracción, de modo que protegen el acceso a los mismos de los niños.
- Debido al reducido caudal que requieren las atracciones infantiles se decide hacer el diseño con una única bomba (2), pues el caudal total requerido por

todas las atracciones es similar al de las bombas de los otros grupos (200 m³/h).

- Desde la bomba se distribuye el agua a dos grupos de conducciones, que alimentan a las atracciones ubicadas en los diferentes puntos de la piscina (3).

GRUPO 3

Corresponde al siguiente esquema de instalación hidráulica (Fig. 2.7)

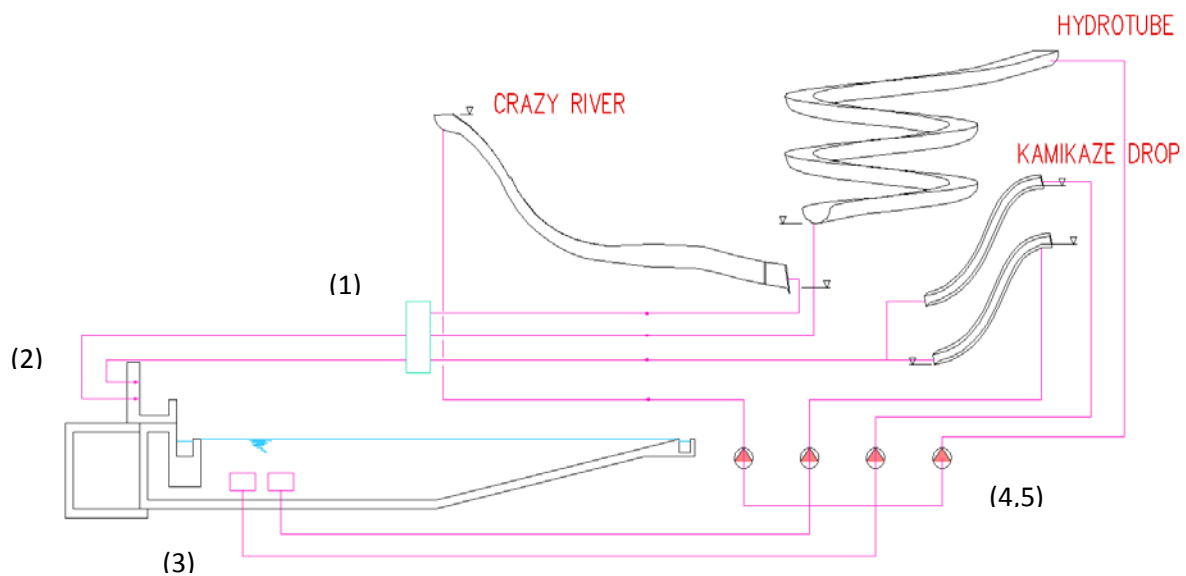


Fig 2.7 Sistema hidráulico para grupo de atracciones de la piscina de olas

- En este caso, la recepción de agua (salida de la atracción) no es la piscina, sino que los usuarios llegan a puntos de recepción independientes que forman parte de cada uno de los toboganes, donde también llega el agua de la atracción. Esta debe reenviarse a la piscina, para ello se conduce el agua de salida de cada una de las atracciones a una arqueta común, desde la que se conduce a la piscina (1) a través de dos conducciones (2) (consecuencia de los cálculos de caudal) que desembocan en uno de los laterales de la piscina de olas. Todo este transporte se realiza por gravedad aplicando un desnivel del 2%.

- En la piscina hay un punto de salida de agua, ubicado en la zona más profunda, que vierte el agua a una arqueta en la que se ubican los dos puntos de aspiración (3), cuya sección es la misma que la de los conductos anteriores de entrada (2). estos conductos desembocan a un colector común (4) sobre el que se ubican las aspiraciones de las bombas.
- Se han dispuesto cuatro bombas (5), cada una de las cuales alimenta una de las atracciones con los caudales requeridos (tabla 2.3).

2.3.- Sistema de filtrado y depuración

El diseño del sistema de filtrado está condicionado en primer lugar por la normativa aplicable. En este caso se aplica la aceptada por los clientes argelinos, que coincide completamente con la desarrollada por la comunidad de Madrid y descrita en el decreto 80/1998 14/5, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias para piscinas de uso colectivo.

Dado que las exigencias de la normativa se aplican en función de las características concretas de cada piscina y en este caso disponemos de tres piscinas totalmente diferentes en su diseño y funcionalidad, deben prepararse tres sistemas de filtrado y depuración con circuitos independientes, cada uno de ellos asignado a una de las piscinas. No obstante y por criterios de funcionalidad, se ubicaran los elementos de todo el sistema de filtrado en zonas comunes para facilitar las actuaciones de mantenimiento.

Diseño y elementos del sistema de filtrado:

El esquema de la figura 2.8 describe todo el sistema de filtrado:

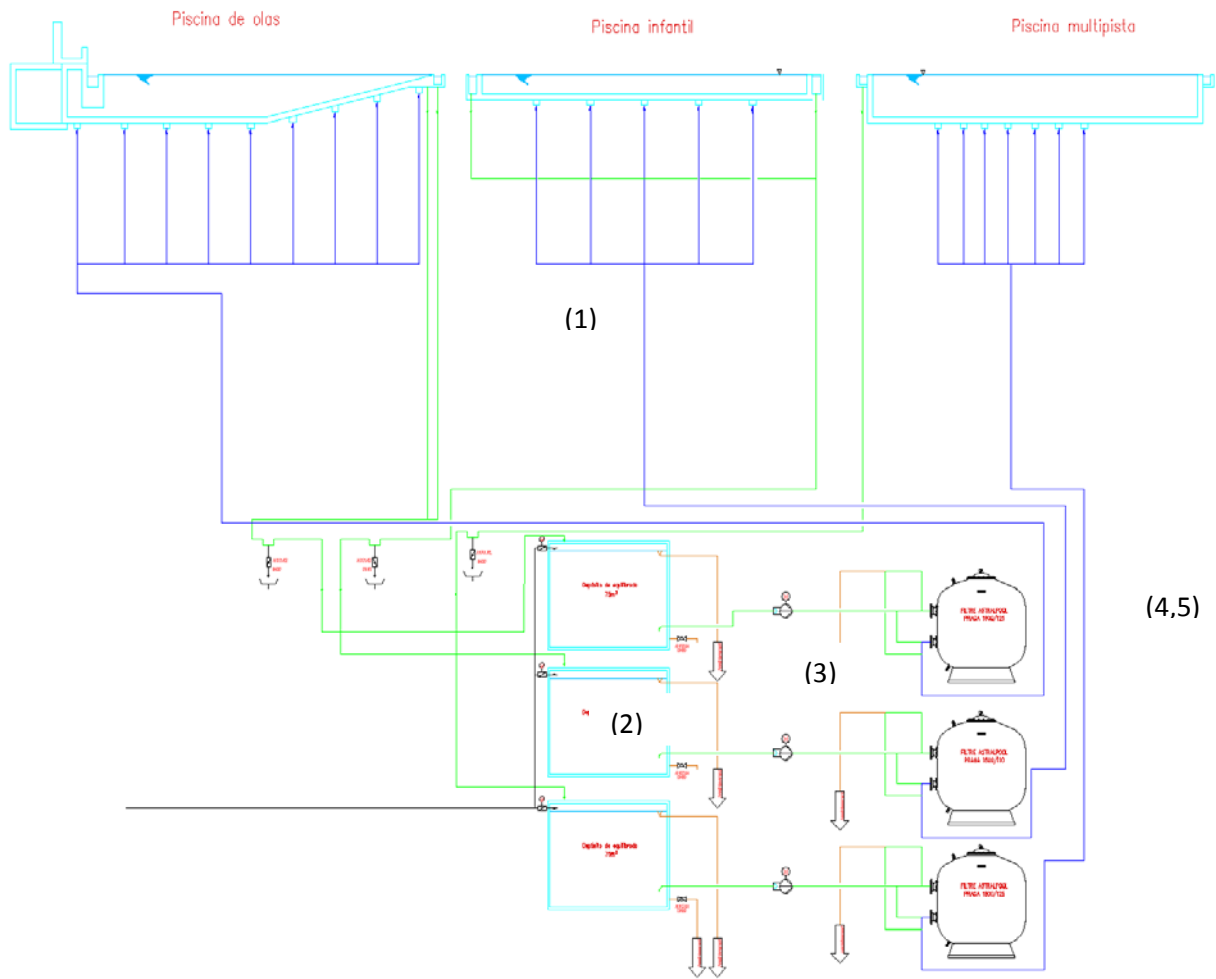


Fig 2.8 Sistema de depuración y filtrado

- Recogida de agua: El sistema de recogida de agua de la piscina para el sistema de filtrado es independiente del sistema de recogida de agua para el sistema de bombeo de atracciones. Funciona por gravedad, es decir, por diferencia entre las cotas de altura entre los vasos de las piscinas y los depósitos de equilibrado, se recoge el agua. Para todas las piscinas la recogida se realiza por el desbordamiento de la piscina en los lugares especificados para ello, desde estos se conduce el agua a un conducto por piscina, cuyo diámetro se calcula según el caudal de renovación de agua de cada piscina, y que la lleva por gravedad a cada uno de los depósitos de compensación (1).

- Depósitos de compensación: (2) para cada una de las piscinas se diseña un depósito al que llega el agua desbordada. Los tres depósitos independientes se ubican en una zona común donde además se disponen los sistemas de bombeo. Los depósitos de compensación se calculan teniendo en cuenta el volumen de cada piscina y están fabricados in situ.
- Bombas: Desde los depósitos de compensación se bombea a los correspondientes filtros.
- Estas bombas (3) están dimensionadas en función de los caudales de renovación determinados por normativa aplicada.
- Filtros: Cada una de las bombas alimenta un filtro independiente de arena (4) con características específicas para filtrado de aguas de piscinas.
- Dosificadores de cloro: El clorado se realiza tras el filtrado y antes de conducir de nuevo el agua a la piscina. Los dosificadores (5), suministrados también por proveedores, inyectan el cloro en la misma tubería de conducción con las dosis establecidas por la normativa aplicada.
- Conductos para envío de agua a la piscina: El agua filtrada se reenvía a cada una de las piscinas individuales, y no a las atracciones, con conducciones individuales calculadas para cada una de las piscinas (6).
- Cada una de las piscinas dispone de varios inyectores situados en el fondo para repartir el agua limpia homogéneamente por toda la piscina (7).
- Conductos de mantenimiento: Con el objeto de limpiar las partículas filtradas y llevarlas al sistema de alcantarillado se dispone de unos conductos (8). Para la limpieza se hace pasar el agua en sentido contrario al habitual, lo que levanta las partículas que se hayan acumulado y limpia el filtro.

2.4.- Sala de maquinas

Todos los elementos de bombeo así como los elementos de filtrado se deben de agrupar en un punto común tanto por razones estéticas como para facilitar el mantenimiento y la instalación eléctrica. Este espacio se denomina sala de máquinas. Su ubicación en el parque está predeterminada por el diseño del mismo y aprovecha edificios de servicios generales. El contenido de la sala de máquinas incluye:

- Sistemas de bombeo de agua a las atracciones
- Válvulas generales
- Llegada y salida de los conductos
- Depósitos de compensación de las piscinas
- Filtros
- Dosificadores de cloro
- Cuadros eléctricos
- Elementos del sistema eléctrico

Debido a la necesidad de tener depósitos de compensación, se crean dos niveles dentro de la sala de máquinas, uno junto a los depósitos (zona donde se ubican los filtros y sus bombas) y otro encima de ellos.

La situación de las bombas para impulsión, dentro de la sala de máquinas, se hace en el nivel superior a partir de la llegada de los conductos de las atracciones (plano 2) quedando colocadas lo más cerca posible del conjunto de atracciones al cual dan servicio.

Las bombas de filtrado se sitúan en el nivel inferior de la sala de máquinas, cada una junto a su correspondiente depósito, así como el filtro para depurar el agua de la piscina.

El diseño de la sala de máquinas corresponde al esquema de la figura 2.9 y su plano de detalle está en el apartado de planos (Plano 3):

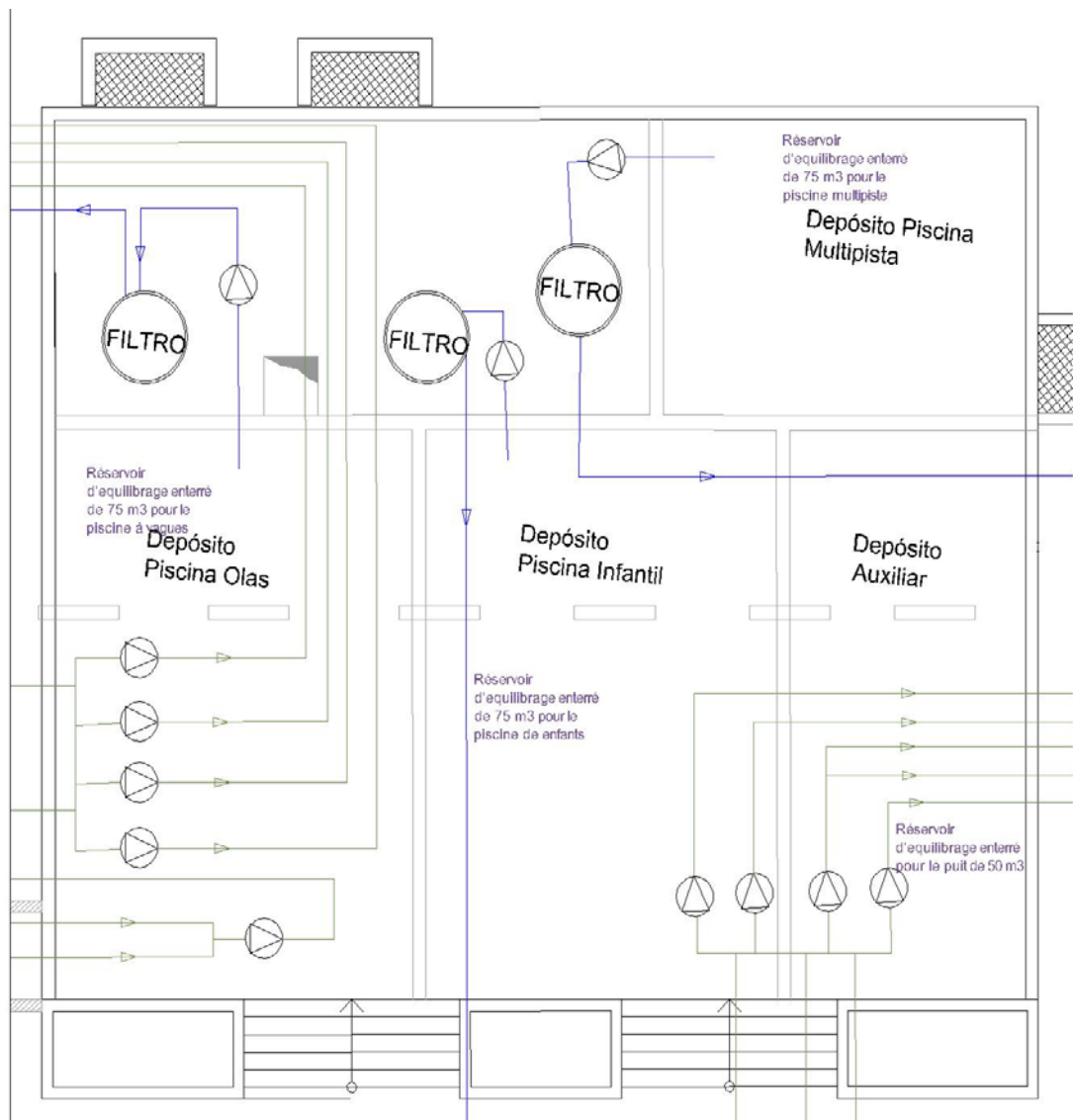


Fig 2.9 Esquema de la sala de máquinas

2.5.- Cálculos del sistema hidráulico y de filtrado

Cada una de las atracciones especifica sus caudales, capacidades y tomas:

GRUPO 1 PISCINA MULTIPISCINA

PISCINA	
Largo (m)	31,91
Ancho (m)	14,56
Profundidad (m) uniforme	1,2
Volumen de la piscina (m ³)	540
Superficie de agua (m ²)	450
Numero de tomas de aspiración de agua	7
Tomas para sistema filtrado	10
Tomas de recogida por desbordamiento	16

TOBOGAN	
Sección (mm)	6x870
Longitud (m)	41,11
Desnivel (m)	10
Q(m ³ /h) requerido	540
Numero de impulsiones	2

TORNADO CON BLACK HOLE	
Sección (mm)	1.400
Longitud (m)	52,34
Desnivel (m)	12,41
Numero de impulsiones	2
Q(m ³ /h) requerido en el tornado	200
Q(m ³ /h) requerido en el Black Hole	180

TOBOGAN GIGANTE	
Sección (mm)	1.000
Longitud (m)	93,23
Desnivel (m)	10
Numero de impulsiones	1
Q(m ³ /h) requerido	120

Tabla 2.1 Especificaciones grupo 1 de atracciones

GRUPO 2 PISCINA INFANTIL

PISCINA	
Largo (m)	62,5
Ancho (m)	47,8
Profundidad (m) Uniforme	1,5
Volumen de la piscina (m3)	483
Numero de tomas de aspiración de agua	2
Tomas para sistema filtrado	6
Tomas de recogida por desbordamiento	7

TOBOGANES PISCINA INFANTIL	
Caudal Tubo espiral (m3/h)	15
Caudal Doble pista (m3/h)	15
Caudal Tobogán Tubo Codo (m3/h)	15
Caudal Tobogán Delfiparques (m3/h)	15

Tabla 2.2 Espec. grupo 2 atracciones

GRUPO 3 PISCINA DE OLAS

PISCINA	
Largo (m)	140,12
Anchura mínima(m)	18,22
Anchura máxima (m)	29,64
Profundidad en la orilla (m)	0,5
Profundidad máxima (m)	3
Volumen de la piscina (m3)	617,19
Superficie de agua (m2)	565,692
Tomas para sistema filtrado	9

FREEFALL	
Sección (mm)	1.400
Longitud (m)	52,34
Desnivel (m)	12,41
Numero de impulsiones	2
Q(m3/h) requerido en el tornado	200
Q(m3/h) requerido en el Black Hole	180

KAMIKAZE	
Sección (mm)	1.000
Longitud (m)	58,12
Desnivel (m)	13,62
Numero de impulsiones	1
Q(m3/h) requerido en el tornado	90

CRAZY RIVER	
Sección (mm)	1.400
Longitud (m)	98,52
Desnivel (m)	10,66
Numero de impulsiones	1
Q(m3/h) requerido en el tornado	200

HYDROTUBE	
Sección (mm)	825
Longitud (m)	89,09
Desnivel (m)	10,66
Numero de impulsiones	1
Q(m3/h) requerido en el tornado	90

Tabla 2.3 Especificaciones grupo 3 atracciones

CALCULO BOMBAS

Considerando los caudales determinados y el esquema de instalación seleccionado, se determinan las bombas que forman la instalación (agrupando los caudales requeridos). Su detalle y características se detallan en las tablas 2.14 y 2.15, y sus fichas técnicas en las figuras 2.10 y 2.11.

CALCULO CONDUCCIONES

La velocidad no debe ser inferior a 1 m/s, dado que por debajo de esta velocidad pueden proliferar colonias de bacterias en las conducciones y se evita también la posible sedimentación de partículas en los conductos. Se determina pues, esta velocidad como genérica en todos los cálculos de los diámetros requeridos para las conducciones en función del caudal. El diámetro se calcula a partir de la sección

requerida, la cual se obtiene aplicando la ecuación $S= Q/V$ y considerando el caudal de cada una de las atracciones y caudales de filtrado (tabla 2.15). Los diámetros longitudes de conducción se detallan en la tabla 2.5 del listado de materiales.

CALCULO DE CAUDALES BOMBAS FILTRADO

Conocidas las dimensiones de cada piscina y, particularmente la profundidad de la misma y tras aplicar la normativa de la comunidad de Madrid 80/1998 14/5, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias para piscinas de uso colectivo, la cual determina los tiempos de recirculación exigibles, que se detallan en la siguiente tabla 2.4.

Nombre	Superficie (m ²)	Profundidad media (m)	Volumen (m ³)	Tiempo de recirculación (h)
Piscina de Olas	833,88	1,04	863,43	4
Piscina multipista	485,91	1,2	583,09	2
Piscina infantil	674,52	0,3	202,36	1

Tabla 2.4 Requerimientos filtrado piscinas

Considerando estos tiempos de recirculación y el volumen de agua de la piscina a recircular, se establece el caudal mínimo de cada una de las bombas del sistema de filtrado, cuyo detalle aparece en la tabla 2.15 del listado de materiales.

DEPOSITOS DE COMPENSACION

Cada unan de las piscinas dispone de un depósito de compensación para que el nivel de agua de la piscina se mantenga constante. Estos depósitos, que se ubican en la sala de máquinas, tienen volúmenes predeterminados y aparecen detallados en la tabla 2.13 del listado de materiales.

2.6.- Planos del sistema hidráulico y de filtrado

PLANO 1: DISEÑO GENERAL DEL PARQUE: suministrado por el cliente en el que se distribuyen todos los grupos de atracciones y sobre el que se trabaja para todos los cálculos de conducciones y ubicación de las mismas.

PLANO 2: CONDUCTOS DEL SISTEMA HIDRÁULICO: Ubicación de todos los conductos en la planta del parque acuático.

PLANO 3: INSTALACIÓN HIDRÁULICA SALA DE MÁQUINAS. Ubicación de todos los elementos hidráulicos en la sala de máquinas.

2.7.- Listado de materiales sistema hidráulico

Consideradas las características calculadas para los componentes así como su distribución en el parque se detallan, a continuación, los elementos necesarios para el proyecto así como su cantidad y especificaciones de detalle:

A) CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Las Tablas (de 2.5 a 2.13) detallan las características (Tipo), diámetro y metros necesarios de cada una de las conducciones y elementos.

TUBERIAS

Tubería de PVC PN10

Cantidades calculadas en mts de tubería

		Referencias de Diámetro mm DN (XXX)										
		Tipo	400	315	250	200	180	160	110	80	63	50
Impulsión atracciones	PN10			66,0	44,0	95,0		136,0		4,0	4,0	8,0
Impulsión filtrado	PN10				140,0		60,0					
Recogida suciedad filtros	PN10								45,0			
Retorno atracciones	PN10	190,0	165,0		25,0							
Retorno filtrado	PN10	75,0	48,0		100,0	50,6						
Compensación depósitos	PN10										25,0	
Aspiración bombas	PN10				0,8		1,5	3,5	1,2	1,3		
SUBTOTAL			265,0	279,0	44,0	360,8	50,6	197,5	48,5	5,2	78,3	8,0

Tabla 2.5 Características y longitud de tuberías

CODO PVC HEMBRA 90°



Referencia de Diámetro (mm) DN XXX

Diámetro	400	315	250	200	180	160	110	80	63
Impulsión atracciones		12	7	24		18			
Impulsión filtrado				14		8	1		
Recogida suciedad filtros							5		
Retorno atracciones	7			4					
Retorno filtrado	2	6		8	28				
Compensación depósitos									7
Aspiración bombas						5	3	3	
TOTAL	9	18	7	50	28	31	9	3	7

Tabla 2.6 Diámetros y nuero de codos requeridos

TE 90°



Referencia Diámetro mm DNXXX

Diámetro	400	315	200	180	160	110	63
Impulsión atracciones		1	6				
Impulsión filtrado			13		5	1	
Recogida suciedad filtros							
Retorno atracciones	4	5	1				
Retorno filtrado	1	4	4	18			
Compensación depósitos							2
TOTAL	5	10	24	18	5	1	2

Tabla 2.7 Diámetros y Tés requeridas

DERIVACION PVC 45 °



Diámetro	DN110
Recogida suciedad filtros	2

Tabla 2.8 Derivaciones

CODO PVC 45 °



Diámetro	DN400	DN315	DN200	DN110
Impulsión filtrado			1	
Retorno filtrado		1	2	
Retorno atracciones	2	3		
Recogida suciedad filtros				2
TOTAL	2	4	3	2

Tabla 2.9 diámetros y codos 45 ° requeridos

CODO PVC 67 °



Diámetro	DN200
Impulsión atracciones	1
Impulsión filtrado	1
Retorno atracciones	2
TOTAL	4

Tabla 2.10 Codos 67°

VALVULAS DE MARIPOSA



Referencia diámetro (mm) DNXXX

Diámetro	400	315	250	200	180	160	110	80	63	50
Impulsión atracciones		2	1	3		3		2	2	4
Impulsión filtrado				4		2				
Recogida suciedad filtros				2		1				
Retorno atracciones										
Retorno filtrado	1	2								
Compensación depósitos									1	1
Aspiración bombas				1		4	3	3	2	2
TOTAL	1	4	1	10	0	10	3	5	5	7

Tabla 2.11 Diámetros y válvulas de mariposa requeridas

VALVULAS DE RETENCION



Diámetro	DN315	DN250	DN200	DN180	DN160
Impulsión atracciones	2	1	3	3	3
Impulsión filtrado			2		1
TOTAL	2	1	5	3	4

Tabla 2.12 Diámetros y válvulas de retención requeridas

OTROS ELEMENTOS

Rejas de admisión	cantidad
Piscina de Olas	2uds
Piscina Multipista	7uds

Depósito de compensación	
75 m3	2uds
50 m3	1ud

Tabla 2.13 Otros elementos

B) BOMBAS

Se han seleccionado las bombas del fabricante Calpeda tipo B-NM y B-NMS4 con los requisitos establecidos y cuyas fichas se detallan en la tabla 2.14 y 2.15 y cuyas características se detallan en las figuras 7.1 y 7.2 del anexo 3:

DETALLE DE BOMBAS PARA LOS SISTEMAS DE BOMBEO

GRUPO	NOMBRE	CAUDAL (M3/H)	POTENCIA	CANTIDAD
1	B-NMS4 125/315B	270	22 kW	2
	B-NMS4 150-315B	380	30 kW	1
	B-NM 80/160C	120	11 kW	1
2	B-NMS4 125/250B/A	200	11 kW	1
3	B-NM 65/160D	90	7,5 kW	3
	B-NMS4 125/250A	200	15 kW	1

Tabla 2.14 Bombas para el sistema de bombeo

DETALLE DE BOMBAS PARA EL FILTRADO DE LAS PISCINAS

GRUPO	NOMBRE	CAUDAL (M3/H)	POTENCIA	CANTIDAD
1	B-NM 80/160E/A	130	7,5 kW	1
2	B-NM 65/125C/A	80	5,5 kW	1
3	B-NM 80/160E/A	130	7,5 kW	1

Tabla 2.15 Bombas para el sistema de filtrado

C) EQUIPOS DESINFECCION Y FILTRADO

Se seleccionan de la marca especializada Astrapool, su detalle se describe en la tabla 2.16.

PISCINA INFANTIL

EQUIPO FILTRACION	
Arena SILEX 0,4-0,8	86 kg
Filtro Berlín 1600/110	1
Batería manual 5 val. 1600/110	1
Caja soporte para batería 110	1
Tubo de acero soporte batería	1
EQUIPO DE DESINFECCION	
Dosificador compacto Cl/Br 60 litros	1
Controlador PH/REDOX puerto serie	1
Exactus manual 10 L/H	1
Depósito PE 250 litros para dosificador	1

PISCINA MULTIPISTA

EQUIPO DE FILTRACION	
Arena SILEX 0,4-0,8	112 kg
Filtro PRAGA 1800/125	1
Batería manual 5 val. 1800/125	1
Caja soporte para batería 125	1
Tubo de acero soporte batería	1
EQUIPO DE DESINFECCION	
Dosificador compacto Cl/Br 60 litros	1
Controlador PH/REDOX puerto serie	1
Exactus manual 10 L/H	1
Depósito PE 350 litros para dosificador	1

PISCINA DE OLAS

EQUIPO DE FILTRACION	
Arena SILEX 0,4-0,8	112 kg
Filtro PRAGA 1800/125	1
Batería manual 5 val. 1800/125	1
Caja soporte para batería 125	1
Tubo de acero soporte batería	1
EQUIPO DE DESINFECCION	
Dosificador compacto Cl/Br 60 litros	1
Controlador PH/REDOX puerto serie	1
Exactus manual 10 L/H	1
Depósito PE 350 litros para dosificador	1

Tabla 2.16 Detalle de equipos de desinfección y filtrado

3.- SISTEMA ELÉCTRICO

En este capítulo se describe el proyecto técnico desarrollado para la instalación eléctrica. Esta se realiza a partir del diseño del sistema hidráulico descrito en el punto anterior, que determina los requisitos de los sistemas de bombeo e incluye:

- Cálculo del cableado a partir de las especificaciones de los elementos y considerando las distancias en plano.
- Diseño del cuadro eléctrico con todos los sistemas de protección y el correspondiente esquema unifilar de los elementos de bombeo.
- Descripción del sistema de maniobra de las bombas.

3.1. Requisitos funcionales

Partimos de los materiales definidos para el sistema hidráulico, de los que conocemos los datos de potencia nominal e intensidades de funcionamiento, así como su tipo de conexionado (datos en ficha técnica de la figura 2.10 y 2.11) y cuyas potencias se detallan en la tabla 3.1.

PARA LOS SISTEMAS DE BOMBEO

GRUPO	NOMBRE	POTENCIA	CANTIDAD
1	B-NMS4 125/315B	22 kW	2
	B-NMS4 150-315B	30 kW	1
	B-NM 80/160C	11 kW	1
2	B-NMS4 125/250B/A	11 kW	1
3	B-NM 65/160D	7,5 kW	3
	B-NMS4 125/250A	15 kW	1

PARA EL FILTRADO DE LAS
PISCINAS

GRUPO	NOMBRE	POTENCIA	CANTIDAD
1	B-NM 80/160E/A	7,5 kW	1
2	B-NM 65/125C/A	5,5 kW	1
3	B-NM 80/160E/A	7,5 kW	1

Tabla 3.1 Potencia de las bombas

3.2. Cableado

La ubicación del cuadro eléctrico dentro de la sala de máquinas, determinará todas las longitudes de los cables hasta los elementos de consumo y permite calcular la correspondiente sección considerando la potencia especificada para cada elemento (tabla 3.2).

En el plano eléctrico de la sala de máquinas se observa la ubicación del cuadro eléctrico así como todas distancias requeridas para el cableado. El cuadro se ha ubicado junto al punto de acceso al local para una mejor accesibilidad. Para la distribución del cableado eléctrico se decide hacer un montaje de cable sobre bandeja perforada. Esto se debe a que la distribución se va a realizar por el techo, llevando el cable hasta cada uno de los elementos conectados al cuadro eléctrico.

Todos los consumos son trifásicos, y las secciones de las tomas de tierra, una vez calculados los cables, se determinan de acuerdo con la reglamentación establecida en la tabla **ITC/BT 08 de REBT**

3.3. Cálculos

Para el cálculo de los elementos de la instalación eléctrica se aplican las siguientes normas del **REBT**:

POTENCIAS: A la potencia nominal de los distintos elementos se le aplicará **factor corrector de 1,25** para tramos que alimenten uno o más motores, aplicado sobre la potencia del mayor de los motores. (Instrucción **ITC-BT-47**, párrafo 3 del **REBT**).

INTENSIDADES

Se ha determinado la intensidad de los distintos tramos aplicando las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Dónde:

- V = Tensión (V)
- P = Potencia (W)
- I = Intensidad de corriente (A)
- $\cos\varphi$ = Factor de potencia

Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

El cuadro siguiente (Tabla 3.2) resume los resultados de los cálculos del cableado, detallando para cada uno de los elementos de consumo (bombas):

- El método de instalación detalla el tipo de cable y el montaje, en este caso para todos los elementos de consumo se utiliza montaje sobre bandeja perforada y cable tipo RZ1-k 0,6/1 KV, por ser un cable libre de halógenos.
- La longitud total es la correspondiente a cada cable teniendo en cuenta el plano de la sala de máquinas (plano 4).
- La potencia de cálculo es la de la bomba y determina la Intensidad máxima de consumo ($I_{\text{máx}}$) mediante la aplicación de las fórmulas de este apartado.
- El cable se ha determinado a partir de la $I_{\text{máx}}$ correspondiente. Este determina la I_z (Intensidad máxima admitida por el cable) aplicando la tabla A52.Bis de la ITC-BT-19 y los factores correctores que podemos encontrar en la misma.

CUADRO ELÉCTRICO SALA DE MÁQUINAS						
Elemento consumo	Método de instalación	Longitud total	Pcálculo (W)	Imáx (A)	Cable	Iz (A)
Bomba B-NM 65/160D	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	14,25	7.500	12,03	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24
Bomba B-NM 65/160D	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	13,92	7.500	12,03	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24
Bomba B-NM 65/160D	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	13,87	7.500	12,03	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24
Bomba B-NM 80/160C	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	21,43	11.000	17,64	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24
Bomba B-NMS4 125/250A	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	12,79	15.000	24,06	(4x4)+TTx4 mm ² Cu	32
Bomba B-NMS4 125/250B/A	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	11,72	11.000	17,64	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24
Bomba B-NMS4 125/315B	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	23,31	22.000	35,28	(4x10)+TTx10 mm ² Cu	55
Bomba B-NMS4 125/315B	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	22,87	22.000	35,28	(4x10)+TTx10 mm ² Cu	55
Bomba B-NMS4 150-315B	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	16,79	30.000	48,11	(3x25/16) mm ² Cu	64
Bomba de filtración 1 B-NM 80/160E/A	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	21,52	7.500	12,03	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24
Bomba de filtración 2 B-NM 65/125C/A	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	15,15	100	0,16	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24
Bomba de filtración 3 B-NM 80/160E/A	RZ1-k 0,6/1 kV Cu bandeja perforada	11,59	7.500	12,03	(4x2,5)+TTx2,5 mm ² Cu	24

Tabla 3.2 Especificaciones cableado

3.4. -Cuadro eléctrico y esquema unifilar

El cuadro eléctrico incorpora todos los elementos de protección del sistema. Su ubicación, tal y como se describe en el punto 3.2, es junto al punto de acceso y su esquema unifilar, detallado en la figura 3.1, describe las conexiones y elementos.

La distribución de las protecciones en el esquema se hace según la intensidad nominal (I_{max}) obtenida en los cálculos de los consumos y que aparece detallada en la tabla anterior. Esta intensidad es la máxima que puede consumir la bomba correspondiente en funcionamiento normal.

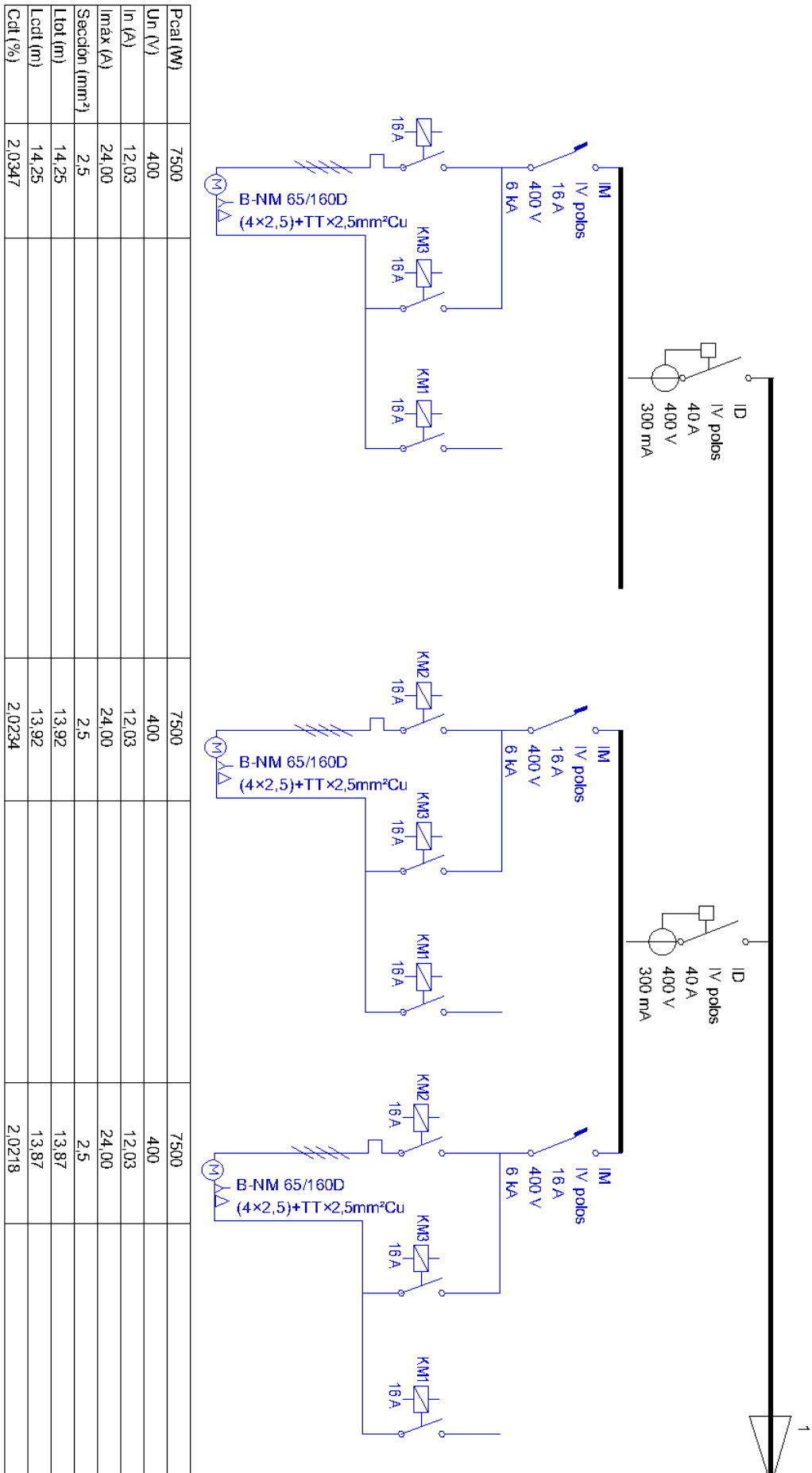
Las protecciones deben cumplir los requisitos del **REBT ITC-BT-22**, donde distinguimos entre protecciones contra sobrecargas (Interruptores magnetotérmicos) y protecciones contra derivaciones (Interruptores diferenciales).

Por cada elemento de consumo se coloca una protección contra sobrecargas en cabecera (Interruptor magneto térmico). El modelo seleccionado como referencia es el de características $I_n = 16 \text{ A}$ y poder de corte (PdC) 6kA y como referencia de interruptor diferencial usamos el de intensidad nominal 40 A y sensibilidad 300 mA, por ser económicos y más fáciles de suministrar.

Las protecciones se agruparán, como norma general, con un interruptor diferencial de $I_n=40\text{A}$ y sensibilidad 300 mA protegiendo a dos interruptores magnetotérmicos de $I_n=16\text{A}$. En caso de que la intensidad nominal de consumo sea mayor que la intensidad nominal del magnetotérmico tomada como referencia, se escoge la protección de calibre inmediatamente superior a la intensidad nominal de consumo.

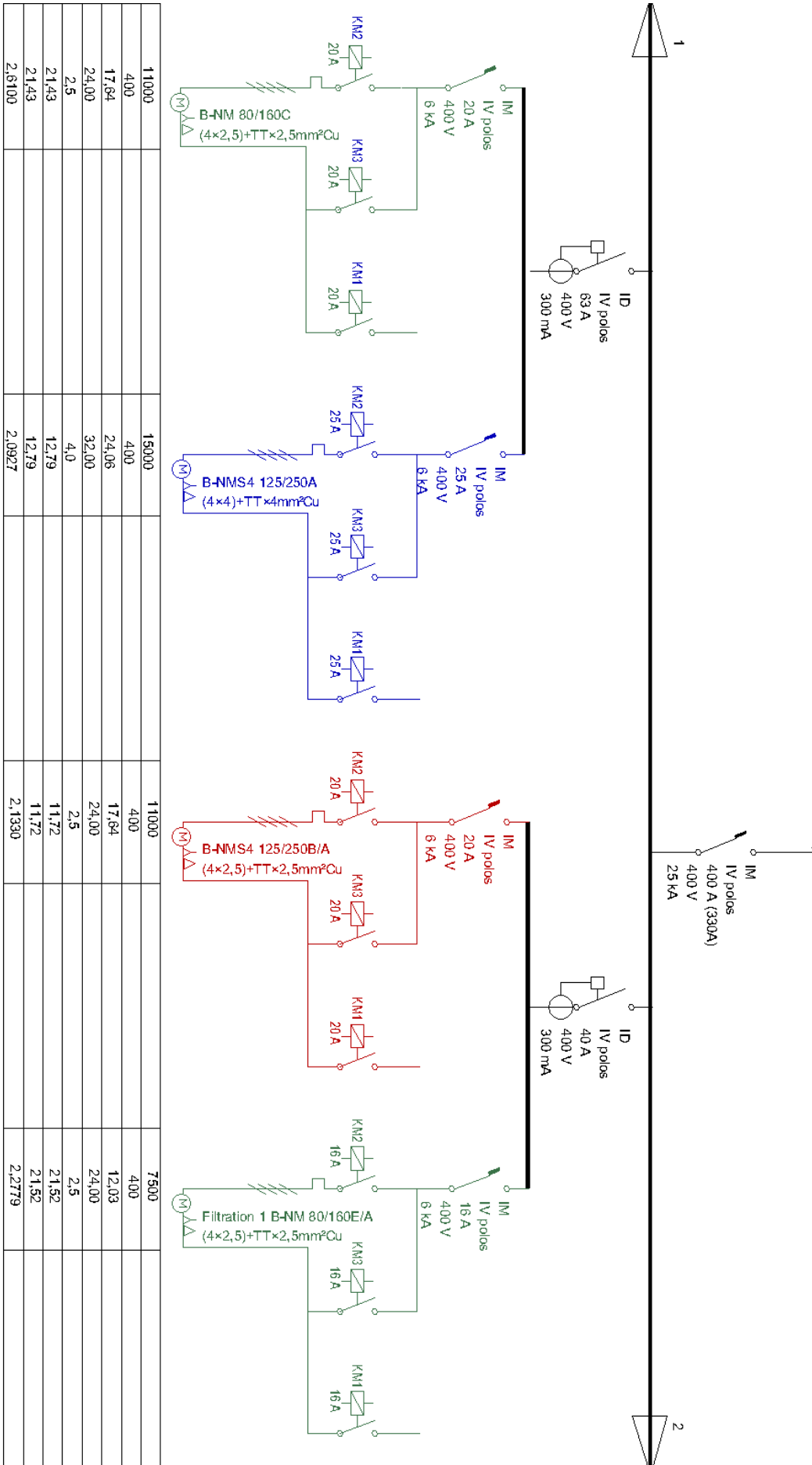
Todas las protecciones serán de IV polos por tratarse de conexiones trifásicas.

La distribución final del esquema unifilar se detalla a continuación en la figura 3.1:



CSM

Der. Table salle des machines principale.
 (4x150)+TT*95mm²Cu
 bajo tubo=63mm



11000	15000	11000	7500
400	400	400	400
17,64	24,06	17,64	12,03
24,00	32,00	24,00	24,00
2,5	4,0	2,5	2,5
21,43	12,79	11,72	21,52
21,43	12,79	11,72	21,52
2,6100	2,0927	2,1330	2,2779

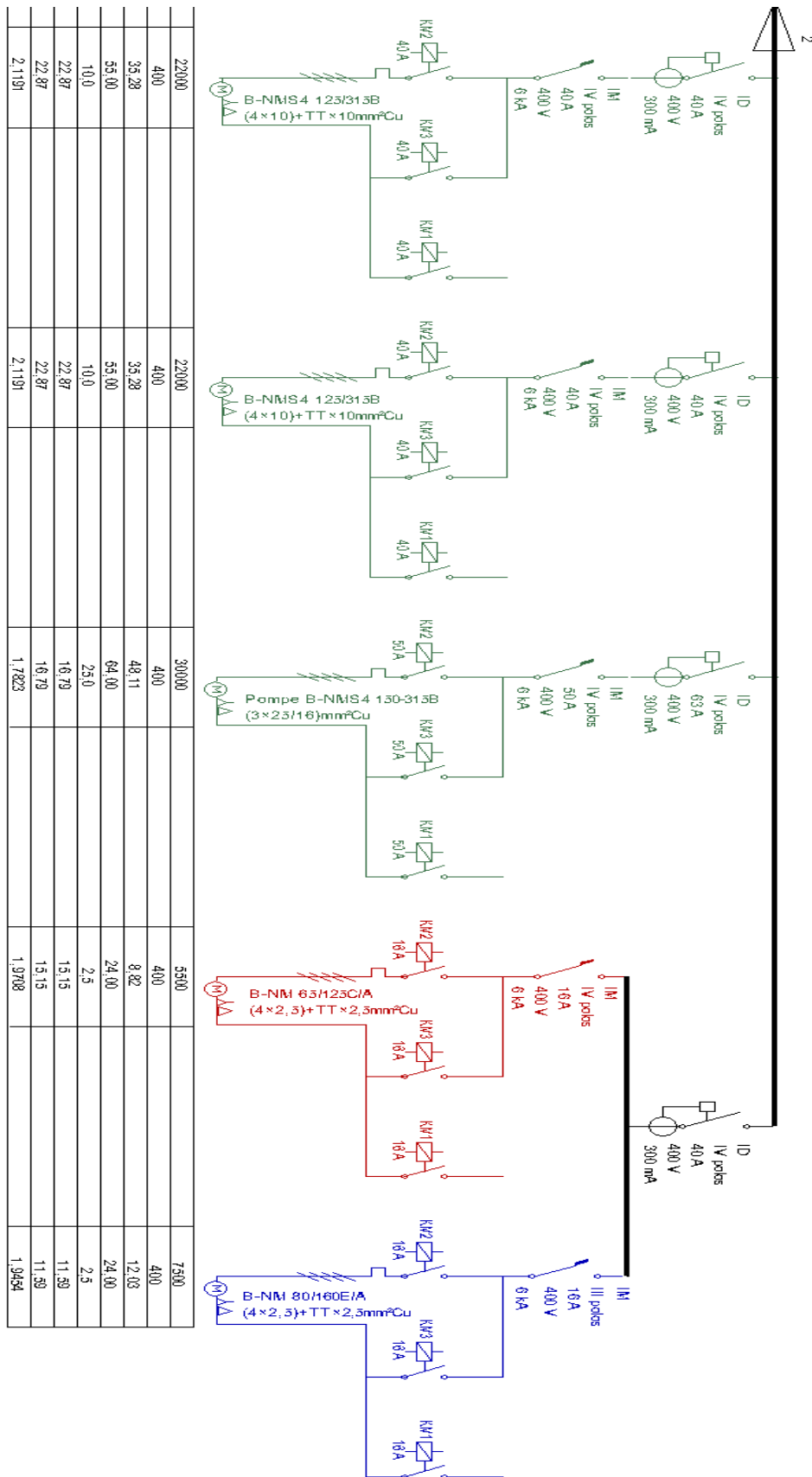


Figura 3.1 Esquema unifilar bombas

3.5.- Sistema de maniobra de arranque de las bombas





Para el arranque de las bombas se utiliza un arrancador estrella-triángulo. Este procedimiento disminuye notablemente el consumo punta en los arranques. Las bombas se agrupan por grupos de atracciones, ya que su funcionamiento es completamente independiente. Para el diseño del sistema de maniobra de cada uno de los grupos se considera el arranque secuencial de las bombas, regulado por temporizadores. Cada una de las bombas dispone de la posibilidad de operación en automático (arranca secuencialmente cuando le corresponde) o en manual (para posibles maniobras).

La secuencia de arranque comienza, en todos los casos, con el arranque del sistema de filtrado, ya que las bombas de filtrado aspiran el agua de los depósitos de compensación y la impulsan directamente en la piscina. Las bombas de impulsión de atracciones aspiran directamente de la piscina, esto baja unos centímetros el nivel de la piscina hasta que el agua vuelve a caer por la atracción y podría ocurrir que el nivel de agua de la piscina disminuyera por debajo del nivel de aspiración, lo que podría producir un fallo en la bomba por aspiración de aire. Este suceso se previene con el arranque inicial de la bomba de filtrado, que se encarga de nivelar el agua de la piscina y mantenerlo constante. Si arrancáramos todas las bombas al mismo tiempo, el problema de aspiración de aire en las bombas sería más crítico.

3.5.- Sistema de arranque bombas

Funcionamiento del cuadro de maniobra

El accionamiento del primer interruptor activa el contactor KM1 de la primera bomba, que corresponde a la configuración en estrella (Y), y el temporizador KT1. Transcurrido el tiempo determinado por el temporizador, se desactiva KM1 y se activa KM3, que es la configuración en triángulo (Δ) y se inicia la maniobra equivalente en la siguiente bomba del circuito. A continuación se detalla el esquema de mando del cuadro (Fig. 3.2).

LEYENDA			
	SELECTOR MANUAL/AUTOMÁTICO		TEMPORIZADOR
	INTERRUPTOR TÉRMICO		CONTACTOR

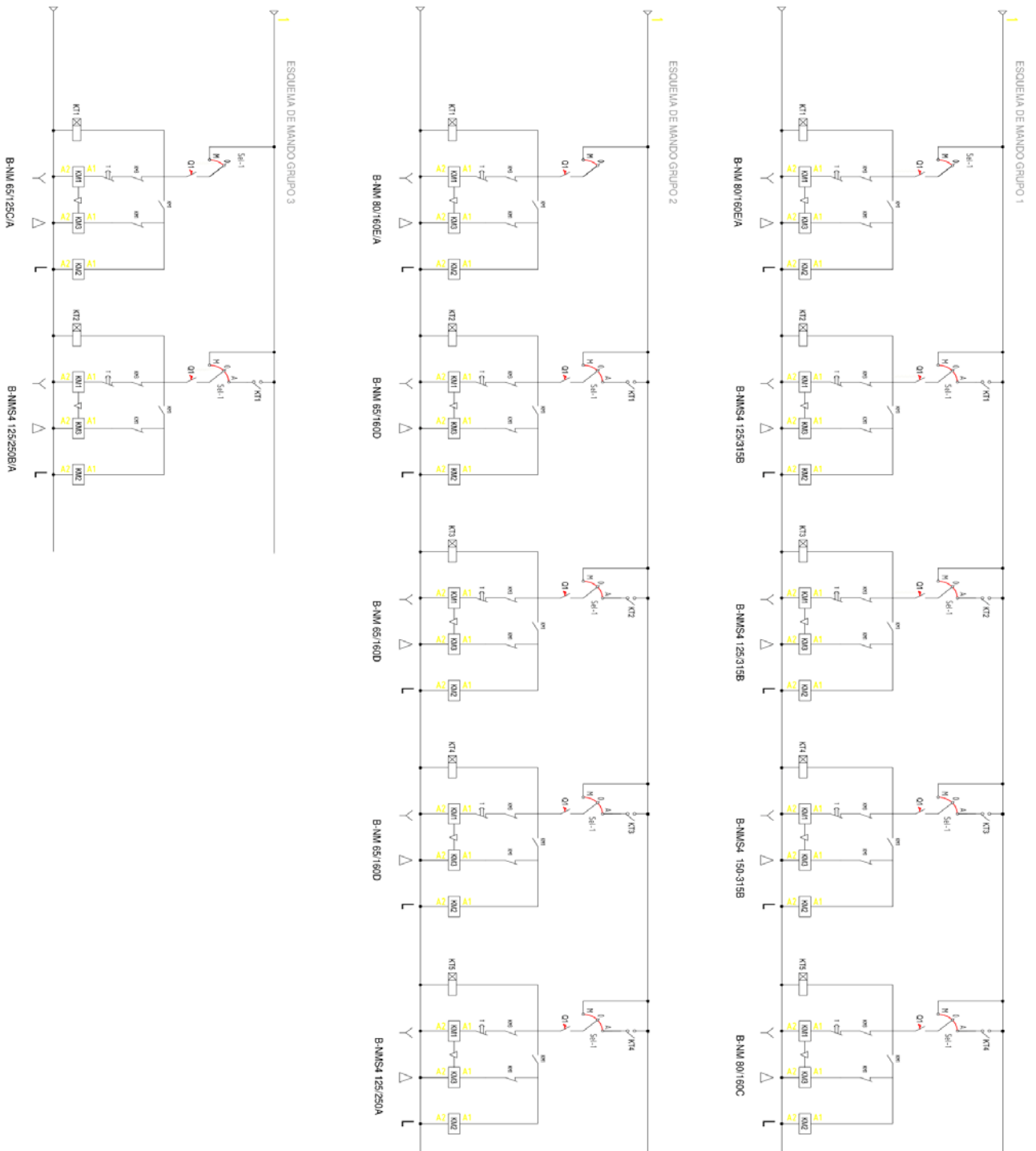


Fig. 3.2 Esquema de mando

3.6.- Planos

PLANO 4 INSTALACION ELECTRICA SALA DE MAQUINAS: Ubicación de todos los elementos de la instalación eléctrica de la sala de máquinas.

3.7 - Materiales

CABLES

Descripción	Cantidad (mts)
Cable Cu (5x2,5 mm ²)	123,45
Cable Cu (5x4 mm ²)	12,79
Cable Cu (5x10 mm ²)	46,18
Cable Cu (16 mm ²)	16,79
Cable Cu (25 mm ²)	67,26

BANDEJAS

Descripción	Cantidad (mts)
Bandeja perforada	14

PROTECCIONES

Descripción	Cantidad
Interruptor diferencial IV Polos, 300mA, In=63A, 400V	2
Interruptor diferencial IV Polos, 300mA, 40A, 400V	6
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=25kA, In=400A,400V	1
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=50A,400V	1
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=40A,400V	2
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=25A,400V	1
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=20A,400V	2
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=16A,400V	6

ARRANCADORES

Descripción	Cantidad
Arrancador Siemens estrella-triángulo	7

Tabla 3.3 Material eléctrico

4.- CONCLUSIONES

CONCLUSIONES DE LA REALIZACION DEL PROYECTO

La realización del proyecto siguiendo las fases descritas en el capítulo 1.5 ha llevado a la definición de soluciones y elementos de acuerdo con las especificaciones funcionales de las atracciones establecidas por la empresa suministradora de las mismas Amusement Logic y considerando los condicionantes del diseño general del parque de atracciones especificado por el cliente.

La selección de componentes se ha realizado de acuerdo con los resultados de los cálculos realizados a partir de las especificaciones funcionales de las atracciones y considerando la disponibilidad de elementos para suministrar e instalar en el destino final (Skida- Argelia)

El proyecto cumple con toda la normativa aplicable en este tipo de instalaciones en Argelia y descrita en el capítulo 1.7

El contenido del proyecto corresponde al establecido por la normativa de presentación de proyectos industriales, complementando la memoria técnica con los correspondientes estudios de seguridad y salud, pliego de condiciones y presupuesto económico

El proyecto es técnicamente viable, tanto por las soluciones adoptadas como por los materiales y proveedores seleccionados. Su viabilidad económica la demuestra la aprobación final del cliente que ha aceptado el proyecto y el presupuesto económico presentado en el mismo

FUTUROS TRABAJOS

Aceptado el proyecto por parte del cliente como parte del proyecto general de instalación del parque; el siguiente trabajo previsto es la gestión de toda la cadena de actividades requeridas para la ejecución en destino de la instalación.

El alcance de estos trabajos incluirá:

- La gestión de los aprovisionamientos necesarios de los materiales seleccionados negociando con los proveedores los precios finales, plazos y garantías de entrega
- La organización del envío de materiales al destino final en los plazos de ejecución marcados por el cliente.
- El suministro de todas las especificaciones a los responsables del montaje
- La dirección de obra.

CONCLUSIONES PERSONALES

Con la realización de este proyecto he adquirido nuevas competencias en cuanto a organización de tareas, diseño de este tipo de instalaciones y aplicación de las normativas correspondientes. Actualmente, continúo trabajando en la misma empresa en la que comencé el proyecto durante mi estancia en prácticas por lo que he podido ver como el proyecto se ha transformado en una realidad en la que he participado.

Adicionalmente a la realización del proyecto, he tenido la oportunidad de completar el trabajo con la gestión del suministro de todos los materiales y con la visita al destino final (Argelia) para participar activamente en la dirección de obra junto a los recursos locales asignados; esto ha sido un reto personal muy interesante ya que he podido evidenciar las dificultades que aparecen en la ejecución de todos estos proyectos, especialmente aquellos que se realizan en el extranjero y donde hay que coordinar diversos proveedores y recursos locales.

También he podido observar lo complejo que es presupuestar un proyecto de estas características y lo difícil que es mantenerse dentro de los márgenes preestablecidos.

Firmado: Alejandro Gras Martínez

ANEXOS A LA MEMORIA

5.- ANEXO 1: EL PARQUE ACUATICO

6.- ANEXO 2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

7.- ANEXO 3: DETALLE DE MATERIALES

5.- ANEXO 1 EL PARQUE ACUATICO **MARINA DÓR SKIDKA**

5.1.-DISEÑO GENERAL DEL PARQUE

El parque sobre el que se desarrolla el proyecto técnico de instalación hidráulica y eléctrica se ha diseñado por la empresa española especializada en instalaciones de parques acuáticos Amusement Logic. Estará ubicado en un complejo turístico de Skikda – Argelia-. La distribución y características de las tracciones esta predeterminada por el diseño del especificado y habitualmente está determinada por criterios estéticos o de funcionalidad. El diseño general de este proyecto se detalla en la siguiente figura 5.1.



Fig. 5.1 Esquema general del parque

Puede observarse que se han agrupado las atracciones en tres sectores diferentes, cada uno de los cuales está formado por diversas atracciones que desembocan en una piscina independiente para cada grupo.

Cada uno de los grupos corresponde a atracciones más o menos excitantes que asimismo se identifican con diferentes grupos de edad y trabaja como una unidad independiente, disponiendo de una piscina, que actúan como punto de recogida de los usuarios de la atracción y como depósito general regulador del agua que abastece a las correspondientes atracciones en un circuito cerrado.

Cada grupo de atracciones dispondrá de sus sistema de bombeo y de filtrado independiente, diseñado en función de las características funcionales de cada una de las atracciones.

Los grupos en este caso incluyen:

Grupo 1: Atracciones en piscina multipista, agrupado en una zona común y que incluye:

- Una piscina de aterrizaje
- Tobogán multipista
- Un tobogán gigante
- Un tornado con Black Hole

Grupo 2: Piscina infantil con atracciones para niños, que incluye:

- Piscina infantil
- Un conjunto de juegos de agua para niños
- Un conjunto de toboganes

Grupo 3: Grupo piscina de olas, que incluye:

- Piscina de olas
- Toboganes de diversos tipos

5.2. ATRACCIONES

Las atracciones individuales están diseñadas de antemano y se suministran prefabricadas. Cada una de ellas dispone de sus requisitos de funcionamiento (caudales de agua) así como de los puntos correspondientes de entrada y salida del fluido que están determinados en posición y número.

Las atracciones que componen los grupos definidos anteriormente y las especificaciones de trabajo de las mismas que se consideraran para el diseño del sistema hidráulico son:

5.2.1.- GRUPO 1 Atracciones para la piscina multipunto

A.- PISCINA MULTIPISTA

Su simulación en el diseño del parque corresponde a la siguiente imagen Fig. 5.2



Fig. 5.2 Imagen de la piscina multipista

Esta piscina con forma rectangular es la que trabaja con las atracciones del grupo 1. No se utiliza como piscina de uso convencional sino como punto final de todas las atracciones, que consisten esencialmente en caídas controladas de los clientes que acaban en la piscina. Dada su función, está diseñada con profundidad constante y calculada para amortiguar las caídas de los usuarios de una forma segura.

Asimismo recoge el agua de las atracciones asignadas y es el depósito general que almacena el agua que se reenvía al inicio de las atracciones correspondientes. Su plano de detalle es la que se observa en la fig. 5.3

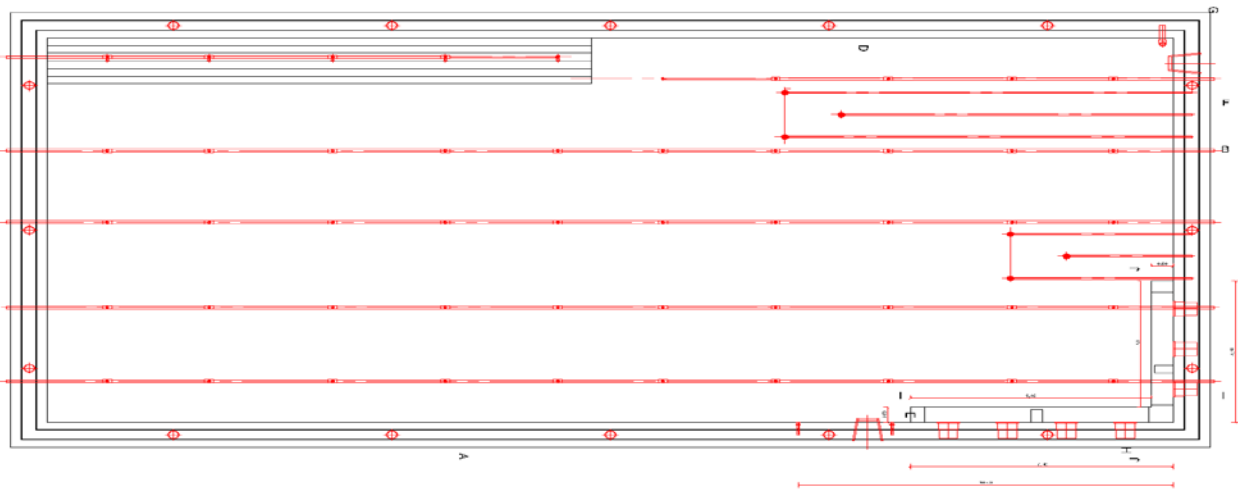


Fig. 5.3 detalla de conducciones de la piscina multipista

Tiene cuatro conductos que atraviesan la piscina a lo largo, los cuales sirven para la impulsión del agua limpia a la piscina. Las salidas de dichos conductos hacia la piscina se encuentran repartidas homogéneamente como se observa en la Fig. 4.4

Sección Piscina multipista

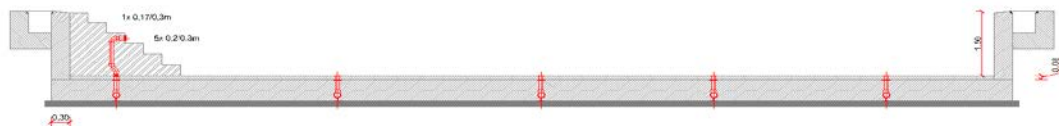


Fig. 5.4 Sección de la piscina multipista

Tiene siete conductos de gran diámetro con el fin de ser el punto de aspiración de las bombas que impulsarán las atracciones. La finalidad de su tamaño es reducir la velocidad de aspiración para evitar posibles problemas provocados por la succión de una persona, la cual podría provocar daños físicos. Tiene varios puntos de recogida de agua situados homogéneamente en el desbordamiento de agua de la piscina, que se encuentra en el perímetro.

B.-TOBOGAN MULTIPISTINA

Es un tobogán formado por varios carriles paralelos, los cuales están ondulados. En este tobogán no se requieren elementos auxiliares (flotadores). El usuario de la atracción se lanzará tumbado boca arriba, adquiriendo una alta velocidad a lo largo del tramo de tobogán, desembocando en la piscina.



Fig. 5.5 Imagen de tobogán multipista

La atracción está constituida por la unión atornillada y sellada de distintas piezas prefabricadas con poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Las piezas de entrada a la atracción y recepción tienen acabado liso y brillante por estar fabricadas con la técnica LRTM (modelado por transferencia de resina). La seguridad de los toboganes se realiza cumpliendo con la norma europea EN 1069/1, que constituye la normativa vigente.

C.-TORNADO CON BLACK HOLE

Esta atracción que puede observarse en la Fig. 5.6, está constituida por un conducto cerrado y bastante empinado, con la peculiaridad de que en mitad de su recorrido el usuario entra en el Black Hole. Éste es un cubo grande al cual el usuario entrará lateralmente desde arriba con gran velocidad, dando vueltas en su interior y siendo aspirado por el fondo hacia otro conducto cerrado y empinado. Esta atracción pretende dar la misma sensación que si se estuviera en un remolino. El resultado final es la desembocadura en la piscina con una sensación muy divertida tras haber cruzado a través del Black Hole y haber sentido la adrenalina que proporciona esta atracción tan peculiar. Esta atracción requiere el uso de un flotador auxiliar que facilita el paso por esta y al mismo tiempo mejora la seguridad.



Fig. 5.6 Imagen de la atracción tornado

La atracción está constituida por la unión atornillada y sellada de distintas piezas prefabricadas con poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Las piezas de entrada a la atracción y recepción tienen acabado liso y brillante por estar fabricadas con la técnica LRTM (modelado por transferencia de resina). La seguridad de los toboganes se realiza cumpliendo con la norma europea EN 1069/1, que constituye la normativa vigente.

D.- TOBOGAN GIGANTE

Esta atracción cuya imagen se observa en la Fig. 5.7 está constituida por una serie de giros encadenados, tanto a derechas como a izquierdas. La atracción tiene un largo recorrido en el que el usuario disfrutará de las vistas al cielo posibles gracias a tratarse de un conducto descubierto, al mismo tiempo que de la buena sensación que proporcionan los giros que componen la atracción. El usuario se lanzará con el cuerpo boca arriba, sin la necesidad de ningún flotador auxiliar y tendrá una suave recepción en la piscina.



Fig. 5.7 Imagen del tobogán gigante

La atracción está constituida por la unión atornillada y sellada de distintas piezas prefabricadas con poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). El acabado del tobogán es liso y brillante. La seguridad de los toboganes se realiza cumpliendo con la norma europea EN 1069/1, que constituye la normativa vigente.

Este grupo de atracciones requiere de una estructura y soportes metálicos, que vienen suministrados. La estructura cumplirá los siguientes puntos:

- Protección anticorrosión mediante galvanizado en caliente (mínimo 100 micras)
- Columnas y brazos en tubos DIN
- Accesorios en perfiles de acero laminado
- Tornillería electrozincada por inmersión en caliente (mínimo 100 micras)

Las piezas de entrada a la atracción y recepción tienen acabado liso y brillante por estar fabricadas con la técnica LRTM (modelado por transferencia de resina).

5.2.2.- GRUPO 2 ZONA INFANTIL



Fig. 5.8 zona infantil

Es especialmente importante ofrecer juegos a la medida de los más jóvenes en una zona separada de los mayores, para que puedan disfrutar en el agua a sus anchas, de forma creativa y segura. El grupo está formado por las siguientes partes:

A.- PISCINA

Esta piscina tiene forma redondeada, de forma que abarca bastante superficie. Tiene como función contener las distintas atracciones dirigidas al público infantil. Como principales características tiene una baja profundidad, lo cual permite la diversión de los niños reduciendo al máximo la posibilidad de accidentes.

En las siguientes imágenes (Fig. 5.9) se detallan las conexiones que tiene la piscina, tanto para la depuración del agua como para la impulsión de las distintas atracciones. Los puntos de recogida de agua están distribuidos por el perímetro de la piscina, diseñados para recoger el agua que desborda del vaso de la piscina. Los puntos de conexión, tanto para impulsión de atracciones, como para aspiración de las

atracciones e impulsión del filtrado se localizan en la parte inferior de la imagen. El agua limpia es impulsada homogéneamente por toda la piscina a través de los conductos que atraviesan la piscina.

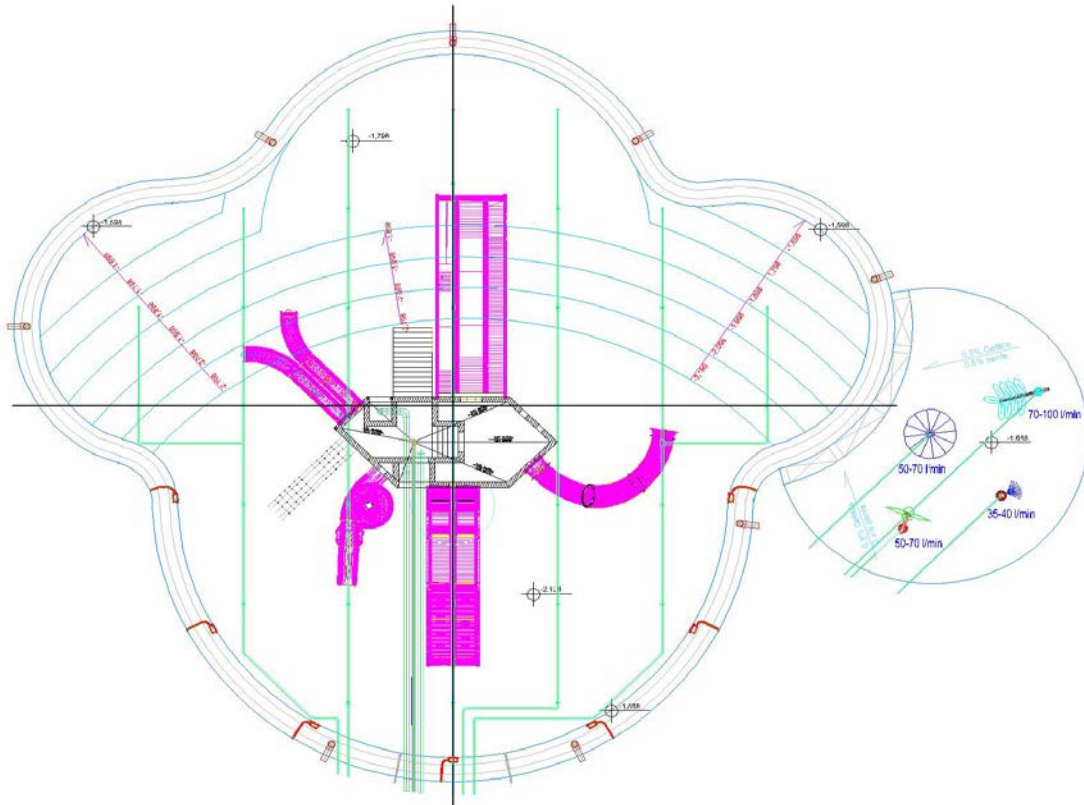


Fig. 5.9 Detalle conjuntos piscina infantil

B.- CONJUNTO ATRACCIONES JUEGO NIÑOS

Zona de agrupación de diversos juegos de agua cuya imagen se observa en la Fig. 5.10. Su finalidad es disparar agua por unas bocas, especialmente diseñadas para crear distintos efectos con agua donde los niños pueden pasar un buen rato.

Los juegos acuáticos están fabricados con tubo de acero inoxidable AISI 304/304L. Todos los ángulos del conjunto están rematados sin aristas vivas y todas las soldaduras están acabadas herméticamente. Las boquillas están realizadas en latón, acero inoxidable o materiales de plástico polioximetileno, y están empotradas para asegurar que no haya riesgos de seguridad y así cumplir con la normativa más exigente. Todos los materiales empleados son resistentes al uso frecuente.

Todos los productos son pulidos con chorro de arena antes de proceder a su recubrimiento, que se realizará con pintura de poliéster, secado en horno y libre de plomo. Este recubrimiento es resistente a los rayos ultravioleta para obtener un acabado de mayor duración. Las atracciones de esta área son:

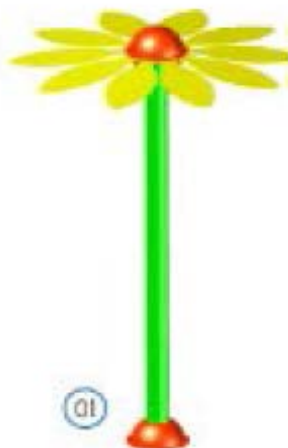
Douche champignon



Trio de seaux



Margarita



Pistolet d'eau



Fig. 5.10 Imagen juegos infantiles

C.- TOBOGANES PISCINA INFANTIL (Barco Galeón)

El barco Galeón de 9,3 metros de eslora que reúne varios toboganes pensados para la diversión de los niños en un mismo punto. Está realizado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y reproduce la estructura tubular de un barco.

La estructura del barco está fabricada con tuberías de acero galvanizado en caliente, que tras recibir una adecuada imprimación es pintada con una capa de pintura epoxi con base de poliuretano. Ese tratamiento garantiza su calidad, durabilidad y excelente acabado estético.



Fig. 5.11 Barco Galeón

5.2.3.- GRUPO 3 Atracciones de la Piscina de olas

A.- PISCINA DE OLAS

Es la mayor de las tres piscinas. Tiene forma rectangular en la parte honda, abriéndose con forma de abanico en la parte más baja, lo que simula el efecto de una playa. Es la piscina que contiene el agua, tanto del grupo de toboganes 2 como de la piscina de olas.



Fig. 5.12 Imagen de la piscina de olas

Como se puede observar en la imagen Fig. 5.13, la recogida de agua se hace por los laterales de la piscina, concentrando toda en unos conductos de gran tamaño situados en la parte más baja de la piscina. En el lateral izquierdo de la imagen se encuentran las tomas de impulsión para la depuración del agua. El agua limpia llega es impulsada por conductos, con bocas de inyección, que atraviesan la piscina transversalmente.

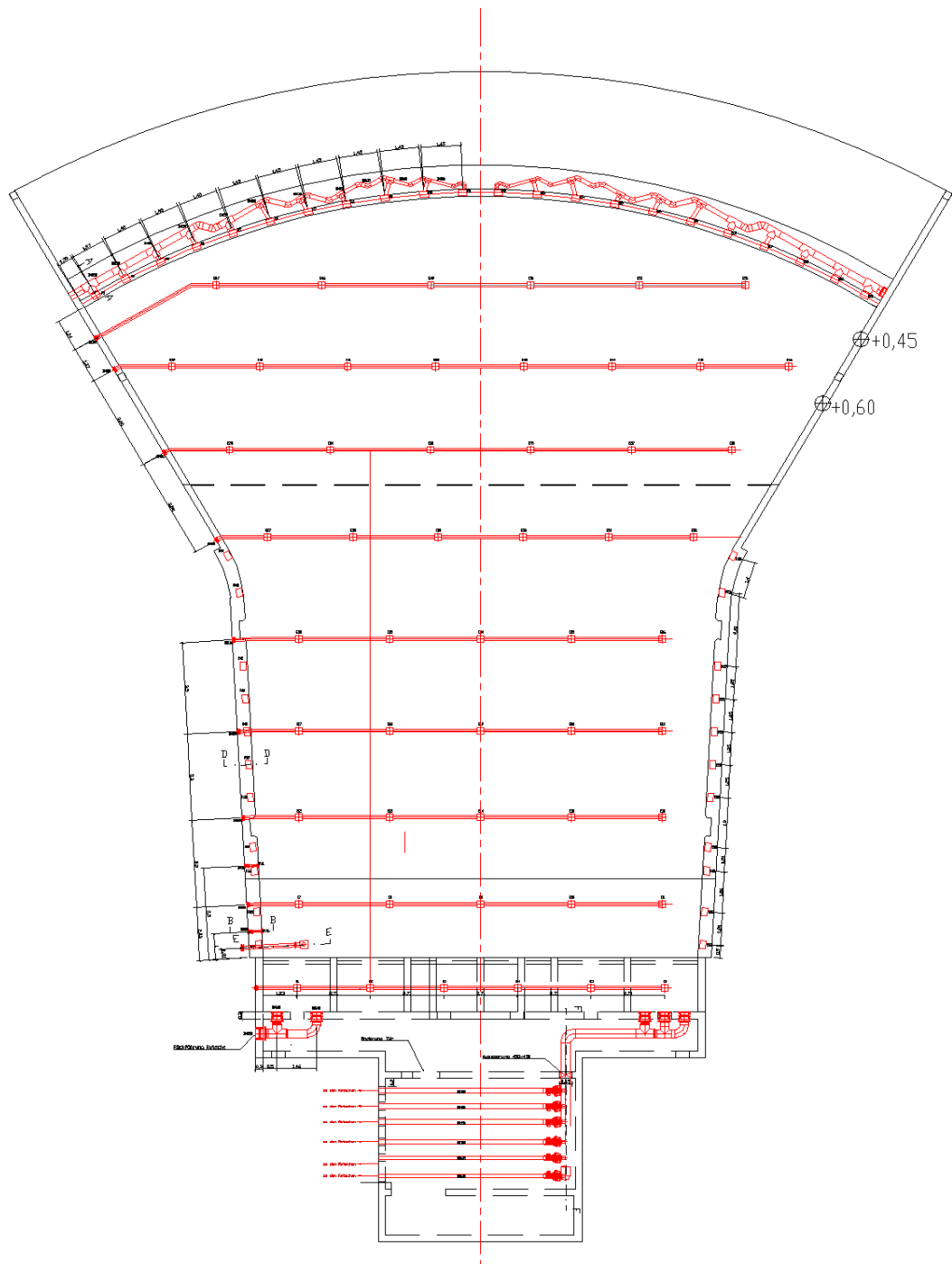


Fig.

ajena a este proyecto.

B. FREEFALL

Esta atracción consiste en una caída desde la torre, donde el usuario adquiere una alta velocidad.



Fig. 5.14 Imagen de la atracción Freefall

El tobogán está construido por la unión atornillada y sellada de distintas piezas prefabricadas con poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Las piezas de entrada están equipadas con un acabado anti-deslizante y diseñado para la fácil conexión de las tuberías de suministro de agua. El tobogán incluye Viseras de seguridad para evitar la pérdida de agua y los accidentes. Las piezas de entrada a la atracción y recepción tienen acabado liso y brillante por estar fabricadas con la técnica LRTM (modelado por transferencia de resina). La seguridad de los toboganes se realiza cumpliendo con la norma europea EN 1069/1, que constituye la normativa vigente.

C.- KAMIKAZE

El kamikaze es un tobogán con cambios de pendiente en su recorrido, calculados para dar la máxima velocidad como se observa en la imagen 5.15



Fig. 5.15 Imagen de la atracción Kamikaze

El tobogán está construido por la unión atornillada y sellada de distintas piezas prefabricadas con poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Las piezas de entrada están equipadas con un acabado anti-deslizante y diseñado para la fácil conexión de las tuberías de suministro de agua. El tobogán incluye Viseras de seguridad para evitar la pérdida de agua y los accidentes. Las piezas de entrada a la atracción y recepción tienen acabado liso y brillante por estar fabricadas con la técnica LRTM (modelado por transferencia de resina). La seguridad de los toboganes se realiza cumpliendo con la norma europea EN 1069/1, que constituye la normativa vigente.

D.- CRAZY RIVER



Fig. 5.16 Conjunto de toboganes independientes abiertos (crazy river)

E.- HYDROTUBE



Fig. 5.17 Conjunto de toboganes cerrados Hydrotube

6. ANEXO 2 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

1.1.2. Objeto

1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

1.3.1. Medios de auxilio en obra

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

1.4.1. Vestuarios

1.4.2. Aseos

1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

1.6.1. Caídas al mismo nivel

1.6.2. Caídas a distinto nivel

ÍNDICE

1.6.3. Polvo y partículas

1.6.4. Ruido

1.6.5. Esfuerzos

1.6.6. Incendios

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

1.7.1. Caída de objetos

1.7.2. Dermatitis

1.7.3. Electrocutaciones

1.7.4. Quemaduras

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

1.8.2. Trabajos en instalaciones

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.3. Formación en Seguridad

3.1.4. Reconocimientos médicos

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.6. Documentación de obra

3.1.7. Disposiciones económicas

ÍNDICE

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

3.2.2. Medios de protección individual

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el estudio básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborables.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor	ABDEL EL AZIZ
Autor del proyecto	INDECO. GLOBAL
Constructor - Jefe de obra	ISRAEL VILLALBA
Coordinador de seguridad y salud	PASCUAL MEROÑO

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

Denominación del proyecto	Proyecto parque acuático MARINA DÓR
Plantas sobre rasante	2
Plantas bajo rasante	1
Presupuesto de ejecución material	2.530.000
Plazo de ejecución	12 meses
Núm. máx. operarios	-

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección	
Accesos a la obra	3
Topografía del terreno	
Edificaciones colindantes	SI
Servidumbres y condicionantes	
Climatología	

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital general de Argel	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero

- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrouciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m

- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Acondicionamiento del terreno

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección

- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruído
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

1.5.2.2. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.4. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.5. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.2.7. Revestimientos interiores y acabados

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes

- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m

- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.6. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables

- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.7. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.8. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.9. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra

- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.10. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.11. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura

- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.13. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el

estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia. Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del 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 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCI. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

2.1.4. YS. Señalizaciones y cerramientos del solar

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de Generación pliego, situada en Melilla (Melilla), según el proyecto redactado por. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Proyectista

Es el agente que, por encargo del Promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo

establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa: El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades contenidas en la Guía Técnica sobre el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, cuyas funciones consisten en:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar 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 recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en 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 un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Son las personas físicas distintas del Contratista y Subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de Contratista o Subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su

corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio básico de seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las

sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El Contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en 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, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas

- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de

uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo

- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Firmado: Alejandro Gras Martínez

7. ANEXO 3: DETALLE DE MATERIALES

Características constructivas

Hidráulica de vanguardia

La geometría del impulsor y la carcasa de la bomba han sido mejoradas para conseguir la máxima eficiencia y la mejor capacidad de succión.

Flexibilidad

La opción de poder elegir entre hierro fundido y bronce para las partes hidráulicas en contacto con el bombeo permite que las bombas de la serie NMy NM4 puedan ser seleccionadas para utilizar con diferentes tipos de líquidos.

Diseño compacto

El diseño compacto permite una fácil instalación incluso en espacios confinados.

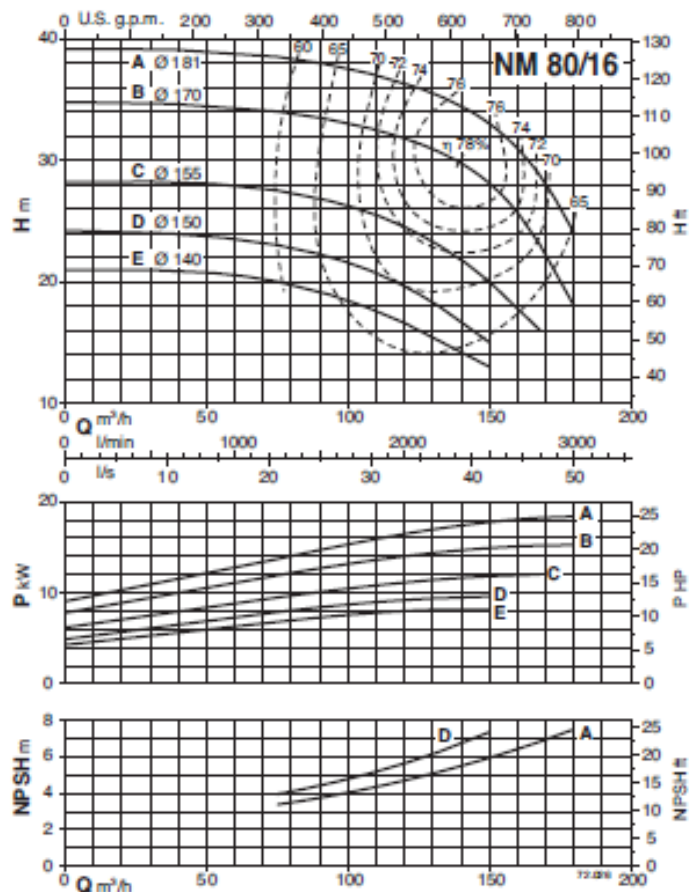
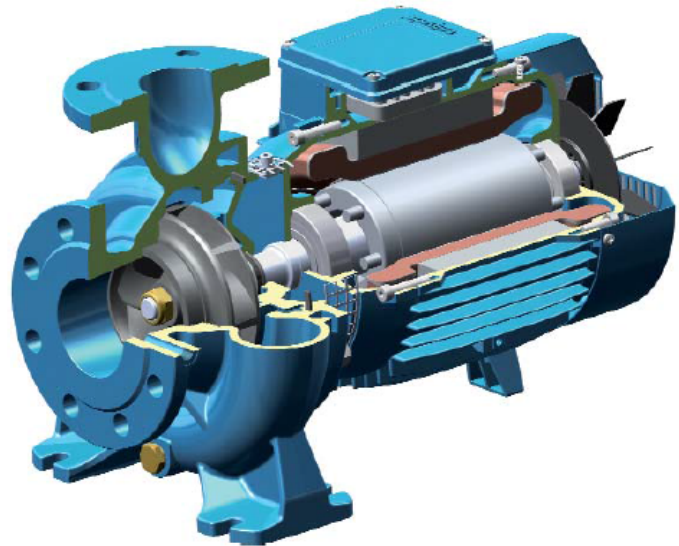
Diseño exclusivo

Un innovador protector patentado evita el contacto con las partes rotantes, lo que demuestra la protección para el usuario final mientras le permite la inspección del sello mecánico.

Fiabilidad

El cojinete y el eje están diseñados para asegurar la reducción de la tensión, proporcionando alta fiabilidad en todas las condiciones.

NM



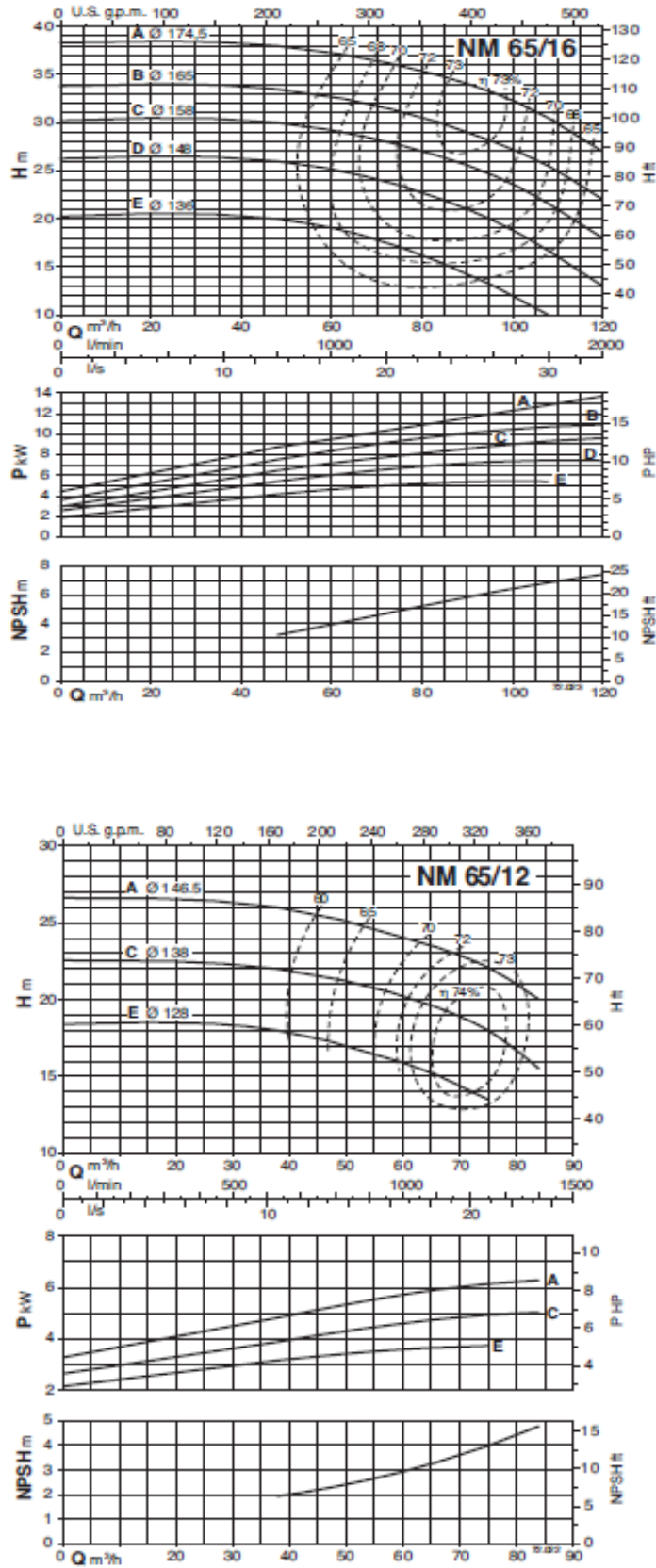
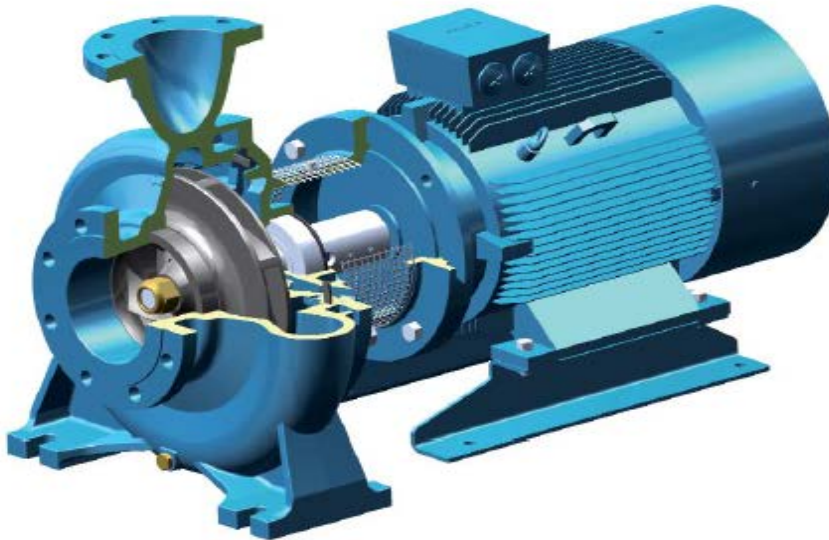


Figura 7.1 Características y curvas bombas serie NM



Hidráulica de vanguardia

La geometría del impulsor y la carcasa de la bomba han sido mejoradas para conseguir la máxima eficiencia y la mejor capacidad de succión.

Flexibilidad

La opción de poder elegir entre hierro fundido y bronce para las partes hidráulicas en contacto con el bombeo permite que las bombas de la serie NMS y NMS4 puedan ser seleccionadas para utilizar con diferentes tipos de líquidos.

Nuevo acoplamiento

El acoplamiento incorpora un rodamiento de empuje del lateral hidráulico que garantiza la eliminación de cargas en los cojinetes del motor. La brida está dimensionada para utilizarse con motores B35 estándar.

Diseño exclusivo

Un innovador protector patentado evita el contacto con las partes rotantes, lo que demuestra la protección para el usuario final mientras le permite la inspección del sello mecánico.

Mantenimiento del motor simplificado

La presencia del cojinete de empuje en la parte hidráulica hace que sea más fácil quitar el motor , lo que facilita el mantenimiento de operaciones eliminando los riesgos de daños a las piezas hidráulicas.

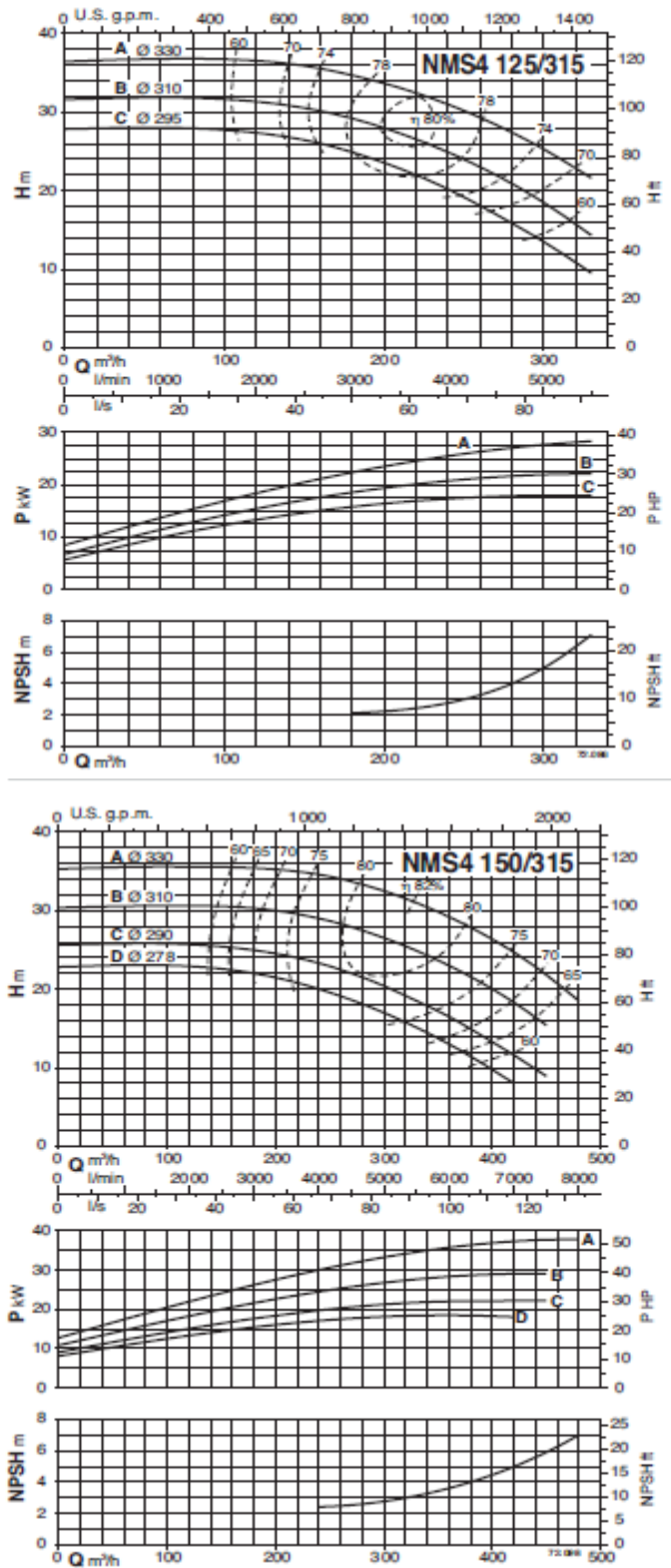



Figura 7.2 Características y curvas bombas serie NMS4

El detalla de los filtros y dosificador de cloro se observa en las siguientes figuras 7.3 a 7.6:

	<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DESCRIPTION</p>	<p>Rev.00 Año / Year:2007 Pág./Page 1 / 3 ESP / ENG</p>
---	--	---

Producto: Filtro Berlin

Product: Berlin Filter



- . Estos filtros están fabricados con proyección simultánea de resina y fibra de vidrio.
- . Montado con colectores y difusor de material plástico inalterable PVC.
- . Equipado con manómetro, purga de aire manual y purga de agua manual.
- . Tapa superior de ø230 mm.
- . Descarga de arena 2 1/2" para Ø1050-Ø1200

- . These filters are manufactured by spraying on layers of polyester resin and fibre glass strands.
- . Fitted with collector arms & diffuser made in UPVC
- . Fitted with pressure gauge, manual air and water purges.
- . Manhole of 230mm.
- . Sand purge for diameters of 1050 and 1200mm.

Fig. 7.3 Detalle filtro Berlín.



HYDROSPIN HYDROSPIN

Save 50% of the water used to clean filters
Ahorre un 50% en agua en el lavado de su filtro

Hydrocyclone pre-filter cleaning device that can be fitted to filtration systems in both new and old installations. It is able to treat flows of 30m³/h with a maximum working pressure of 2.5 bars. It is fitted between the pump and the filter and separates out solids of up to 40 micron, thus reducing by half the amount of water consumed for cleaning the filtration system. HydroSpin has a device for collecting solids with three separate areas (settling, clarifying and thickening). It can be cleaned using just five litres of water without having to stop the pump.

Pre-filtro hidrociclónico de limpieza que se puede instalar en los sistemas de filtración tanto en instalaciones nuevas como existentes. Permite tratar caudales de hasta 30m³/h con una presión máxima de trabajo de 2.5 bar. Se instala entre la bomba y el filtro, separando sólidos de hasta 40 micras de forma que disminuye a la mitad el consumo de agua de lavado del sistema de filtración. El HydroSpin tiene un depósito de recogida de sólidos con 3 zonas diferenciadas (decantación, clarificación y espesamiento). Se puede limpiar con sólo 5 litros de agua sin necesidad de parar la bomba.


TECHNICAL FEATURES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Code Código	45289
Dimensions Dimensiones	820 x Ø300 mm.
Included elements Elementos incluidos	HydroSpin, hanging bracket, support structure, purge valve 1" HydroSpin, anillo soporte, estructura de soporte, válvula de purga de 1"
Maximum working pressure Presión máxima de trabajo	2,5 bar
Connections Conexiones	Ø63 mm
Minimum flow rate Caudal mínimo	5m ³ /h
Maximum flow rate Caudal máximo	30m ³ /h

- Considerable reduction in filter cleaning operations.
- Low head pressure losses that make it possible to install it without the need to change the existing pump.
- Can be fitted to the ground with the accessories provided or the wall with DN300 flanges.
- Standard Ø63 mm connections for water inflow and outflow and Ø32 mm for the evacuation of dirt.

- Reducción considerable de las operaciones de lavado del filtro.
- Pérdidas de carga bajas que permiten instalarlo sin necesidad de cambiar la bomba existente.
- Se puede instalar en el suelo con los accesorios suministrados o en la pared mediante bridas DN300.
- Conexiones estándar Ø63mm para entrada y salida del agua y Ø32mm para la evacuación de la suciedad.

Fig. 7.4 Detalle filtro HydroSpin.

	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION	Rev.00 Año / Year:2007 Pág./Page: 1 / 2 ESP/ ENG
---	--	---

Producto: Dosificadores compactos

Product: Compact dosing



. Fabricado en poliéster y fibra de vidrio.
. Incorporan una válvula de seguridad.

. It is made in polyester and fibre glass.
. It incorporate a safety valve

Características
Characteristics



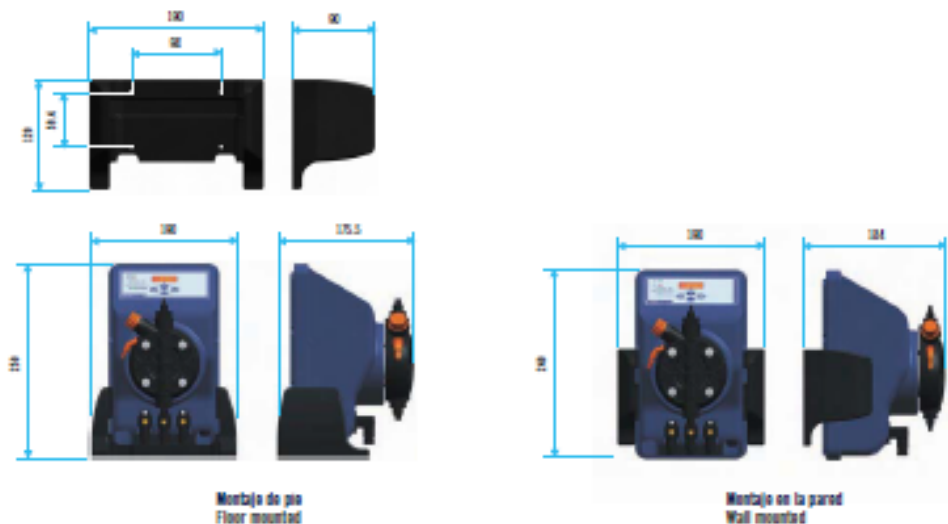
Bombas dosificadoras Exactus
Dosificación de líquidos: Exactitud y fiabilidad

Exactus membrane dosing pumps
Liquid dosification: Precision and reliability

Características principales
Main characteristics

Tipo Type	Caudal máx. Max. Flow l/h	Presión máx. Max. Pressure bar	Máx. Imp./min. Max Imp./min.	Despl. de Imp. Dispenser stroke ml	Carrera Stroke mm	Altura de aspiración Suction height m	Aliment. Eléct. Stand Std. Power supply Volts/Hz	Potencia abs. Power cons. W	Corriente abs. Current cons. A	Peso neto Net Weight kg
2-5	2	5	120	0.28	0.80	2	230V 50-60 Hz	37	0.16	2700
2-10	2	10	120	0.28	1.20	2	230V 50-60 Hz	37	0.16	2700
4-5	4	5	120	0.56	1.00	2	230V 50-60 Hz	37	0.16	2700
5-7	5	7	120	0.70	1.40	2	230V 50-60 Hz	37	0.16	2700
5-10	5	10	120	0.70	1.80	2	230V 50-60 Hz	58	0.25	3200
10-5	10	5	120	1.40	1.10	2	230V 50-60 Hz	58	0.25	3200
10-10	10	10	120	1.40	2.20	2	230V 50-60 Hz	82	0.36	3700
20-5	20	5	120	2.80	2.20	2	230V 50-60 Hz	82	0.36	3700

Dimensiones
Dimensions



+

Fig. 7.5 Detalle dosificador

	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION	Rev.01 Año/Year. 2011 Pág./Page 1 / 6 ESP / ENG
---	--	--

Producto: Filtro Praga
Product: Praga Filter



- . Filtro bobinado en fibra de vidrio y poliéster.
- . Totalmente anticorrosivo.
- . Montado con colectores y difusor de material Plástico inalterable PVC y Polipropileno.
- . Resistente al agua salada.
- . Son novedad también los brazos colectores ABS, más resistentes y de mayor tamaño.
- . La altura del lecho filtrante es de 1m.
- . Temperatura máxima: 50° C.
- . Presión máxima de trabajo 2,5 Kg/cm2

- . This filter is manufactured with fibre-glass and polyester resin.
- . Totally anticorrosive.
- . Fitted with collector arms and diffuser made from unplasticised PVC and polypropilene.
- . Resistent to salted water.
- . Contains newly designed larger and more resistant ABS collector arms.
- . Filter bed height 1m.
- . Maximum temperature: 50° C.
- . Maximum working pressure of 2,5 Kg/cm2.

Fig. 7.6 Detalle filtro Praga

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE CONDICIONES

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

- 1.1.1.- Disposiciones de carácter general
 - 1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones
 - 1.1.1.2.- Contrato de obra
 - 1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra
 - 1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico
 - 1.1.1.5.- Reglamentación urbanística
 - 1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra
 - 1.1.1.7.- Jurisdicción competente
 - 1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista
 - 1.1.1.9.- Accidentes de trabajo
 - 1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros
 - 1.1.1.11.- Anuncios y carteles
 - 1.1.1.12.- Copia de documentos
 - 1.1.1.13.- Suministro de materiales
 - 1.1.1.14.- Hallazgos
 - 1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra
 - 1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe
- 1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares
 - 1.1.2.1.- Accesos y vallados
 - 1.1.2.2.- Replanteo
 - 1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos
 - 1.1.2.4.- Orden de los trabajos
 - 1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas
 - 1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
 - 1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto
 - 1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor
 - 1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

ÍNDICE

- 1.1.2.10.- Trabajos defectuosos
- 1.1.2.11.- Vicios ocultos
- 1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos
- 1.1.2.13.- Presentación de muestras
- 1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos
- 1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
- 1.1.2.16.- Limpieza de las obras
- 1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas
- 1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas
 - 1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general
 - 1.1.3.2.- Recepción provisional
 - 1.1.3.3.- Documentación final de la obra
 - 1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra
 - 1.1.3.5.- Plazo de garantía
 - 1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente
 - 1.1.3.7.- Recepción definitiva
 - 1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía
 - 1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

1.2.- Disposiciones Facultativas

- 1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación
 - 1.2.1.1.- El Promotor
 - 1.2.1.2.- El Projectista
 - 1.2.1.3.- El Constructor o Contratista
 - 1.2.1.4.- El Director de Obra
 - 1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra
 - 1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
 - 1.2.1.7.- Los suministradores de productos
- 1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)
- 1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997
- 1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.

ÍNDICE

- 1.2.5.- La Dirección Facultativa
- 1.2.6.- Visitas facultativas
- 1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes
 - 1.2.7.1.- El Promotor
 - 1.2.7.2.- El Proyectista
 - 1.2.7.3.- El Constructor o Contratista
 - 1.2.7.4.- El Director de Obra
 - 1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra
 - 1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
 - 1.2.7.7.- Los suministradores de productos
 - 1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios
- 1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio
 - 1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

1.3.- Disposiciones Económicas

- 1.3.1.- Definición
- 1.3.2.- Contrato de obra
- 1.3.3.- Criterio General
- 1.3.4.- Fianzas
 - 1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
 - 1.3.4.2.- Devolución de las fianzas
 - 1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
- 1.3.5.- De los precios
 - 1.3.5.1.- Precio básico
 - 1.3.5.2.- Precio unitario
 - 1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - 1.3.5.4.- Precios contradictorios
 - 1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios
 - 1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - 1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

ÍNDICE

- 1.3.5.8.- Acopio de materiales
- 1.3.6.- Obras por administración
- 1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos
 - 1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras
 - 1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones
 - 1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas
 - 1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada
 - 1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados
 - 1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía
- 1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas
 - 1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
 - 1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor
- 1.3.9.- Varios
 - 1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
 - 1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas
 - 1.3.9.3.- Seguro de las obras
 - 1.3.9.4.- Conservación de la obra
 - 1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor
 - 1.3.9.6.- Pago de arbitrios
- 1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía
- 1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra
- 1.3.12.- Liquidación económica de las obras
- 1.3.13.- Liquidación final de la obra

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

- 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)
- 2.1.2.- Hormigones
 - 2.1.2.1.- Hormigón estructural
- 2.1.3.- Instalaciones
 - 2.1.3.1.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)

ÍNDICE

2.1.3.2.- Tubos de acero

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

2.2.1.- Instalaciones

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad

en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del

Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.

b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

h) El abandono de la obra sin causas justificadas.

i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento,

previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que

considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.

- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos

observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos

de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido. Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recalcado del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus

elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra,

establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones

contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la

naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el

contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de

éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratase con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y

responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos. Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser

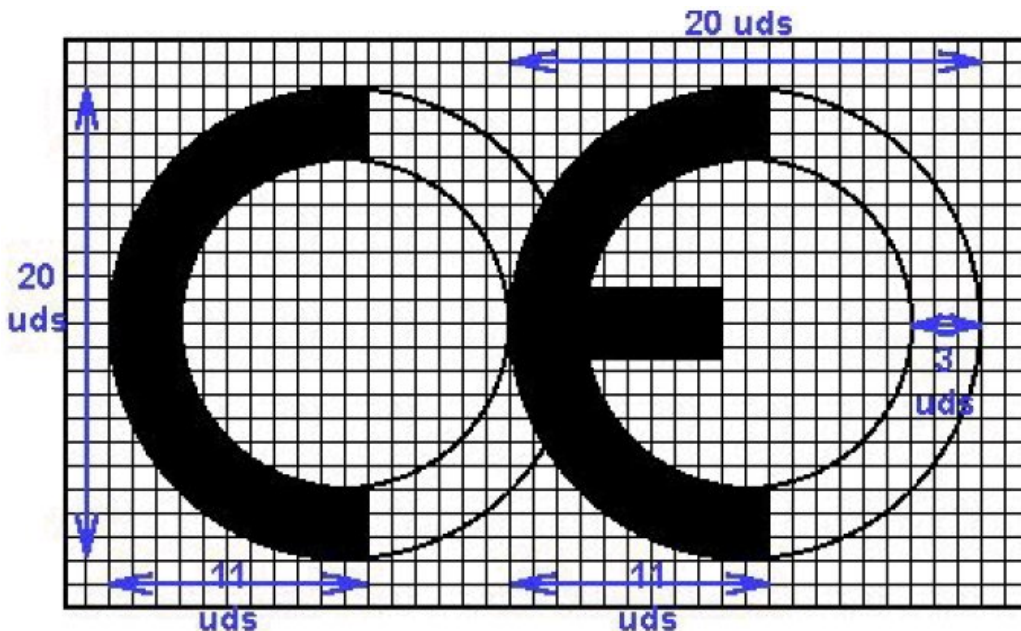
así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.




Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%)	Información adicional
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	
Nomenclatura normalizada de aditivos	

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en

todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que

avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigones en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Instalaciones

2.1.3.1.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con sus correspondientes cortatubos.

2.1.3.2.- Tubos de acero

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
 - La marca del fabricante.
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE.

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES.

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA.

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT),

deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN.

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie,

descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES.

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO).

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Instalaciones

Unidad de obra ICC128: Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 447 kg, dimensiones 1345x780x1110 mm, modelo Logano SK645 "BUDERUS", con cuadro de regulación Logamatic 4211 (con unidad de mando MEC 2) para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior,.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 447 kg, dimensiones 1345x780x1110 mm, modelo Logano SK645 "BUDERUS", con cuadro de regulación Logamatic 4211 (con unidad de mando MEC 2) para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior, construcción compacta,. Incluso válvulas de corte, filtro de gasóleo, contador de gasóleo, válvula de seguridad, purgadores, y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada. El pavimento de apoyo de la caldera será de material incombustible, impermeable, estará nivelado y habrá instalado un sumidero sifónico para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad.

DEL CONTRATISTA.

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera, el quemador y los accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo y ejecución del desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, para calefacción, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD010: Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de grupo de presión, formado por: 2 bombas centrífugas de 6 etapas, horizontales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2"; cierre mecánico independiente del sentido de giro; motores con una potencia nominal total de 3 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica 400V/50Hz, protección IP 54, aislamiento clase F; vaso de expansión de membrana de 200 l; válvulas de corte y antirretorno; presostato; manómetro; sensor de presión; colector de impulsión de acero galvanizado; bancada; amortiguadores de vibraciones; unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La regulación de la presión será la adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD020: Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con llave de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con tapa, aireador y rebosadero; llave de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; llave de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El depósito no presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con soldadura por termofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010: Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW070: Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 30x30x30, con tapa, para alojamiento de la válvula.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 30x30x30, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC, para alojamiento de la válvula. Incluso formación de agujeros para el paso de los tubos. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Conexión. Colocación de la tapa. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapan todas las arquetas para evitar accidentes.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Firmado: Alejandro Gras Martínez

PRESUPUESTO

DETALLE DE MATERIALES Y PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO DE EJECUCION

PRESUPUESTO EJECUCIÓN DE MATERIAL (PEM)

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA (PEC)

PRESUPUESTO ECONOMICO

DETALLE DE MATERIALES Y PRECIOS UNITARIOS

TUBERIAS

Referencia	Cantidad	Unidad	Valor/u €	Presupuesto
Tubería PVC PN10 400 mm	300	mts	22,3	6.690,0
Tubería PVC PN10 315 mm	300	mts	16,2	4.860,0
Tubería PVC PN10 250 mm	60	mts	12,0	720,0
Tubería PVC PN10 200 mm	380	mts	9,6	3.648,0
Tubería PVC PN10 180 mm	60	mts	8,1	486,0
Tubería PVC PN10 160 mm	220	mts	6,2	1.364,0
Tubería PVC PN10 110 mm	60	mts	3,8	228,0
Tubería PVC PN10 80 mm	10	mts	1,9	19,0
Tubería PVC PN10 63 mm	90	mts	1,2	108,0
Tubería PVC PN10 50 mm	10	mts	0,7	7,0
SUBTOTAL				18.130,0

CODOS

CODO PVC 90° Diám. 400 mm	9	pcs	163,0	1.467,0
CODO PVC 90° Diám. 315 mm	18	pcs	74,3	1.337,4
CODO PVC 90° Diám. 250 mm	7	pcs	30,3	212,1
CODO PVC 90° Diám. 200 mm	50	pcs	27,9	1.395,0
CODO PVC 90° Diám. 180 mm	28	pcs	21,6	604,8
CODO PVC 90° Diám. 160 mm	31	pcs	17,7	548,7
CODO PVC 90° Diám. 110 mm	9	pcs	9,1	81,9
CODO PVC 90° Diám. 80 mm	3	pcs	6,0	18,0
CODO PVC 90° Diám. 63 mm	7	pcs	4,9	34,3
CODO PVC 45° Diám. 400 mm	2	pcs	158,0	316,0
CODO PVC 45° Diám. 315 mm	4	pcs	78,9	315,6
CODO PVC 45° Diám. 200 mm	3	pcs	35,2	105,6
CODO PVC 45° Diám. 110 mm	2	pcs	14,6	29,2
CODO PVC 67° Diám. 200 mm	4	pcs	36,6	146,4
SUBTOTAL				6.612,0

DERIVACION 45°

Referencia	Cantidad	Unidad	Valor/u €	Presupuesto
DERIVACION PVC 45° Diám. 110 mm	2	pcs	47,3	94,6
SUBTOTAL				94,6

VALVULAS MARIPOSA

Válvula mariposa Tub. PVC Diám. 400	1	pcs	1.357,3	1.357,3
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 315	4	pcs	1.065,5	4.262,0
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 250	1	pcs	859,5	859,5
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 200	10	pcs	642,0	6.420,0
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 160	10	pcs	304,2	3.042,0
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 110	3	pcs	196,3	588,9
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 80	5	pcs	131,2	656,0
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 63	5	pcs	27,1	135,5
Válvula mariposa Tub PVC Diám. 50	7	pcs	16,7	116,9
SUBTOTAL				17.438,1

ELECTROVALVULAS

Electroválvula DN63	6	pcs	122,0	732,0
SUBTOTAL				732,0

VALVULAS RETENCION

Válvula retención Diám. 315	2	pcs	1857,3	3.714,6
Válvula retención Diám. 250	1	pcs	1365,0	1.365,0
Válvula retención Diám. 200	5	pcs	904,0	4.520,0
Válvula retención Diám. 180	3	pcs	726,3	2.178,9
Válvula retención Diám. 160	4	pcs	344,1	1.376,4
SUBTOTAL				13.154,9

REJILLAS DE ADMISION

Reja de admisión piscina	9	pcs	320,0	2.880,0
SUBTOTAL				2.880,0

DEPOSITOS COMPENSACION

Referencia	Cantidad	Unidad	Valor/u €	Presupuesto
Depósito almacenamiento 75 m3	3	pcs	6.000	18.000,0
Depósito almacenamiento 50 m3	1	pcs	5.000	5.000,0
SUBTOTAL				23.000,0

BOMBAS

Referencia	Cantidad	Unidad	Valor/u €	Presupuesto
Bomba Calpeda Ref. B-NMS4 125/315B	2	Pcs	6.803,0	13.606,0
Bomba Calpeda Ref. B-NMS4 150-315B	1	Pcs	8.008,0	8.008,0
Bomba Calpeda Ref. B-NM 80/160C	1	Pcs	2.536,0	2.536,0
Bomba Calpeda Ref. B-NMS4 125/250B/A	1	Pcs	5.031,0	5.031,0
Bomba Calpeda Ref. B-NM 65/160D	3	Pcs	1.842,0	5.526,0
Bomba Calpeda Ref. B-NMS4 125/250A	1	Pcs	5.324,0	5.324,0
Bomba Calpeda Ref. B-NM 80/160E/A	2	Pcs	2.175,0	4.350,0
Bomba Calpeda Ref. B-NM 65/125C/A	1	Pcs	1661,0	1.661,0
SUBTOTAL				46.042,0

SISTEMA FILTRADO

Referencia	Cantidad	Unidad	Valor/u €	Presupuesto
Arena Sílex 0,4-0,8	310	Kg	2,2	682,0
SUBTOTAL				682,0

FILTROS

Filtro Praga 1600/110	1	Pcs	8.226,5	8.226,5
Filtro Praga 1800/125	2	Pcs	8.311,0	16.622,0
SUBTOTAL				24.848,5

BATERIAS

Batería Manual 5 Val 1600/110	1	Pcs	95,0	95,0
Batería Manual 5 Val 1800/125	2	Pcs	95,0	190,0
SUBTOTAL				285,0

CAJA SOPORTE BATERIA

Caja soporte batería 110	1	Pcs	22,0	22,0
Caja soporte batería 125	2	Pcs	22,0	44,0
SUBTOTAL				66,0

DOSIFICADORES

Dosificador Compacto Cl/Br 60 Lts	3	Pcs	120,0	360,0
SUBTOTAL				360,0

CONTROLADORES PH

Controlador PH/Redo Puerto Serie	3	Pcs	150,0	450,0
SUBTOTAL				450,0

CABLES

Referencia	Cantidad	Unidad	Valor/u €	Presupuesto
Cable Cu (5x2,5 mm ²)	150	mts	1,2	180,0
Cable Cu (5x4 mm ²)	20	mts	2,7	234,0
Cable Cu (5x10 mm ²)	60	mts	5,3	318,0
Cable Cu (16 mm ²)	25	mts	2,5	62,5
Cable Cu (25 mm ²)	80	mts	2,9	232,0
SUBTOTAL				846,5

BANDEJA PERFORADA

Bandeja perforada	1	Pcs	12,0	12,0
Soporte bandeja	2	Pcs	2,9	5,8
SUBTOTAL				17,8

PROTECCIONES

Interruptor diferencial IV Polos, 300mA, In=63A, 400V	2	Pcs	25	50,0
Interruptor diferencial IV Polos, 300mA, 40A, 400V	6	Pcs	30	80,0
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=25kA, In=400A,400V	1	Pcs	110	110,0
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=50A,400V	1	Pcs	30	30,0
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=40A,400V	2	Pcs	25	50,0
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=25A,400V	1	Pcs	25	25,0
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=20A,400V	2	Pcs	15	30,0
Interruptor magnetotérmico IV Polos, PdC=6kA, In=16A,400V	6	Pcs	15	90,0
SUBTOTAL				465,0

ELEMENTOS DE ARRANQUE

Arrancador estrella-triangulo Siemens	7	Pcs	80	560,0
SUBTOTAL				560,0

1.- PRESUPUESTO EJECUCIÓN DE MATERIAL (PEM)

Conducciones y válvulas.....	83.783,0 €
Depósitos.....	23.000,0 €
Bombas.....	46.042,0 €
Sistema depuración y filtrado.....	26.691,5 €
Material eléctrico.....	1.889,3 €
Mano de Obra Montaje instalación (2 técnicos x 60 días x 400 €/día)...	48.000,0 €
Material montaje (Varios).....	13.540,0 €
TOTAL PEM.....	196.860,2 €

2.- PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA (PEC)**GASTOS GENERALES**

Dirección de Obra.....	6.800,0 €
Ingeniería.....	19.686,0 €
Otros (5%).....	9.843,0 €
TOTAL GASTOS GENERALES.....	36.329,0 €

BENEFICIO INDUSTRIAL (6%).....	11.811,6 €
--------------------------------	------------

PEC parcial = PEM + GASTOS GENERALES + BI.....	245.000,8 €
--	-------------

PEC = PEC parcial + IVA (21%).....	296.450,9 €
------------------------------------	-------------

El presupuesto final asciende a **DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA CENTIMOS (296.450,9 €)**.

EXCLUSIONES AL PRESUPUESTO

Corre a cargo del cliente:

- Gastos de transporte e importación de mercancías
- Gastos de viaje, alojamiento y manutención de técnicos y montadores
- Gastos adicionales de personal por demoras o trabajos extraordinarios considerados al valor establecido en el presupuesto.

Firmado: Alejandro Gras Martínez

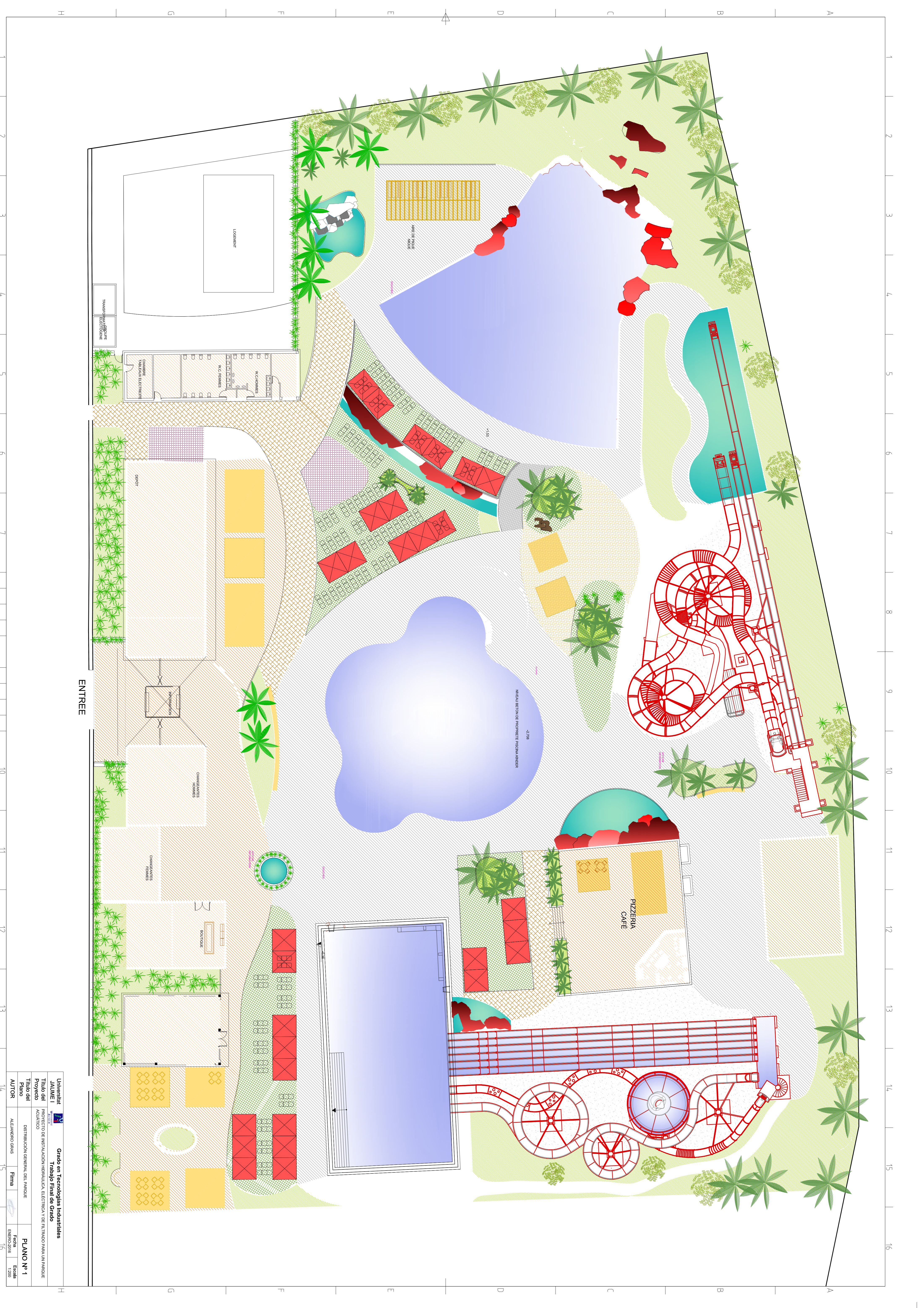
PLANOS

PLANO 1: DISEÑO GENERAL DEL PARQUE



PLANO 2: CONDUCTOS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

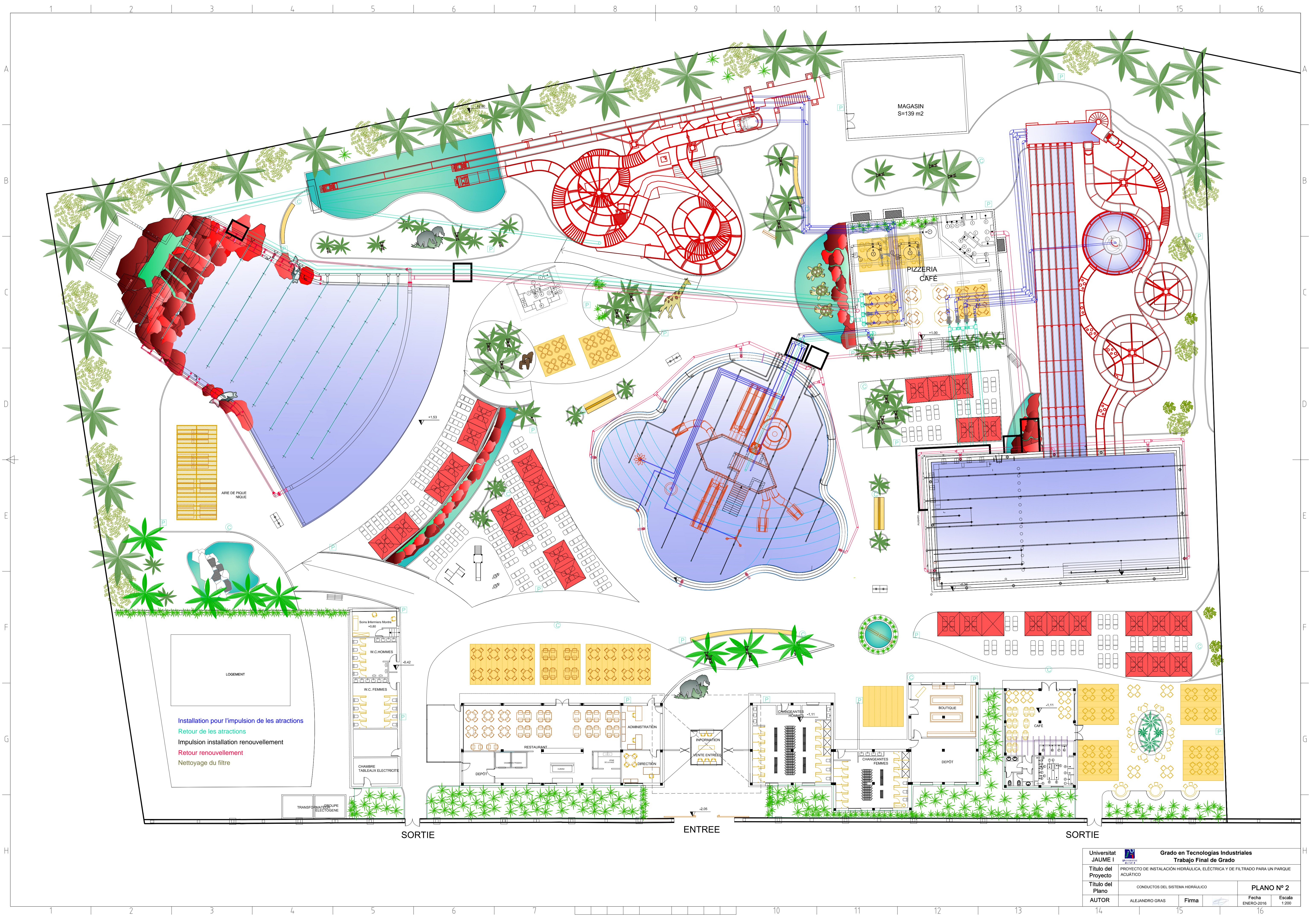
PLANO 3: INSTALACIÓN HIDRÁULICA SALA DE MÁQUINAS

PLANO 4: INSTALACIÓN ELÉCTRICA SALA DE MÁQUINAS

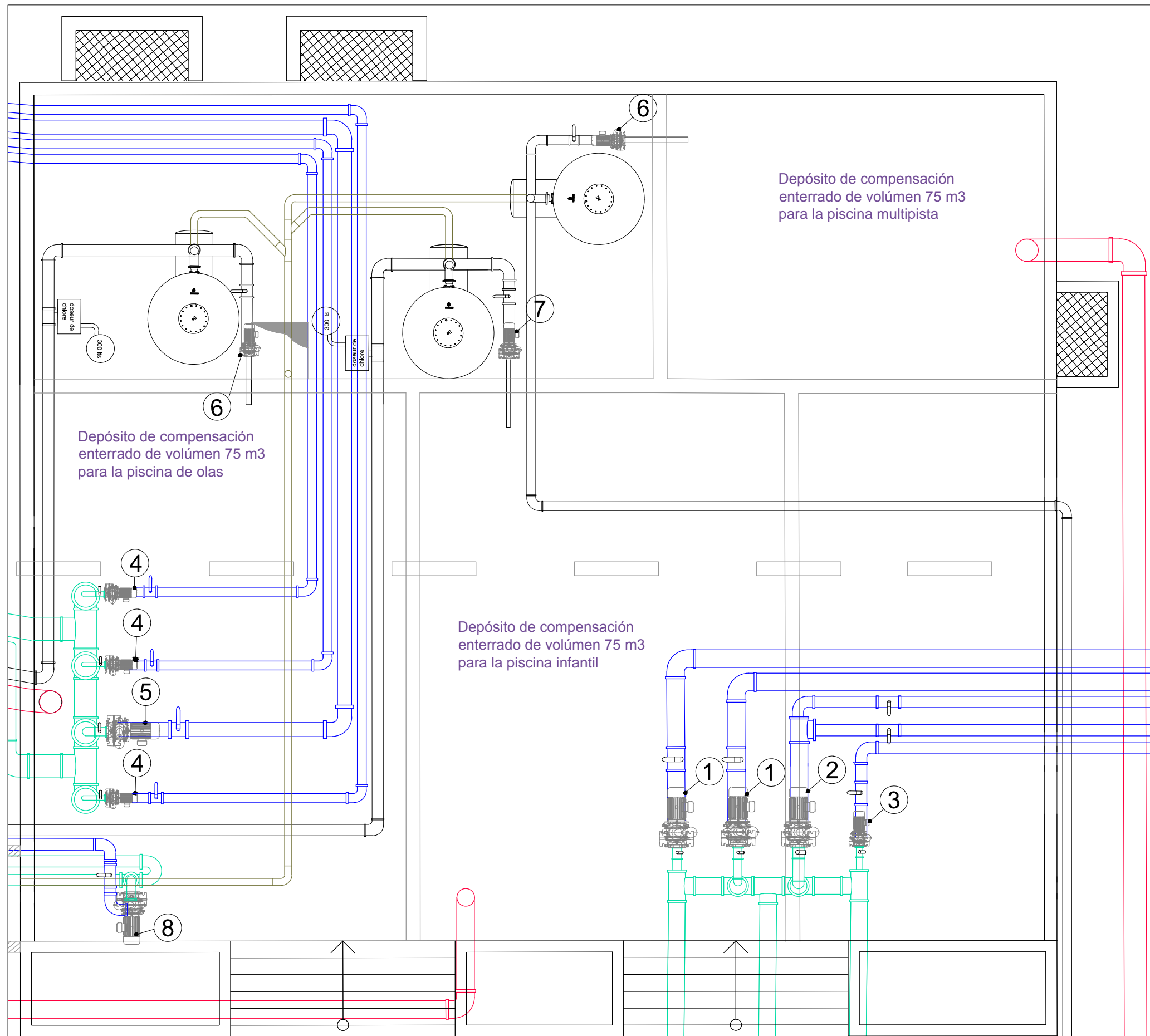


ENTREE

<p>  Universidad Jaume I Grado en Tecnologías Industriales Trabajo Final de Grado Proyecto de Instalación Hidráulica, Eléctrica y de Filtrado para un Parque Acuático TÍTULO DEL PROYECTO PLANO Nº 1 AUTOR: ALEJANDRO ORIAS FIRMA:  FECHA: ENERO 2016 ESCALA: 1:200 </p>	<p> DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL PARQUE </p>
--	--

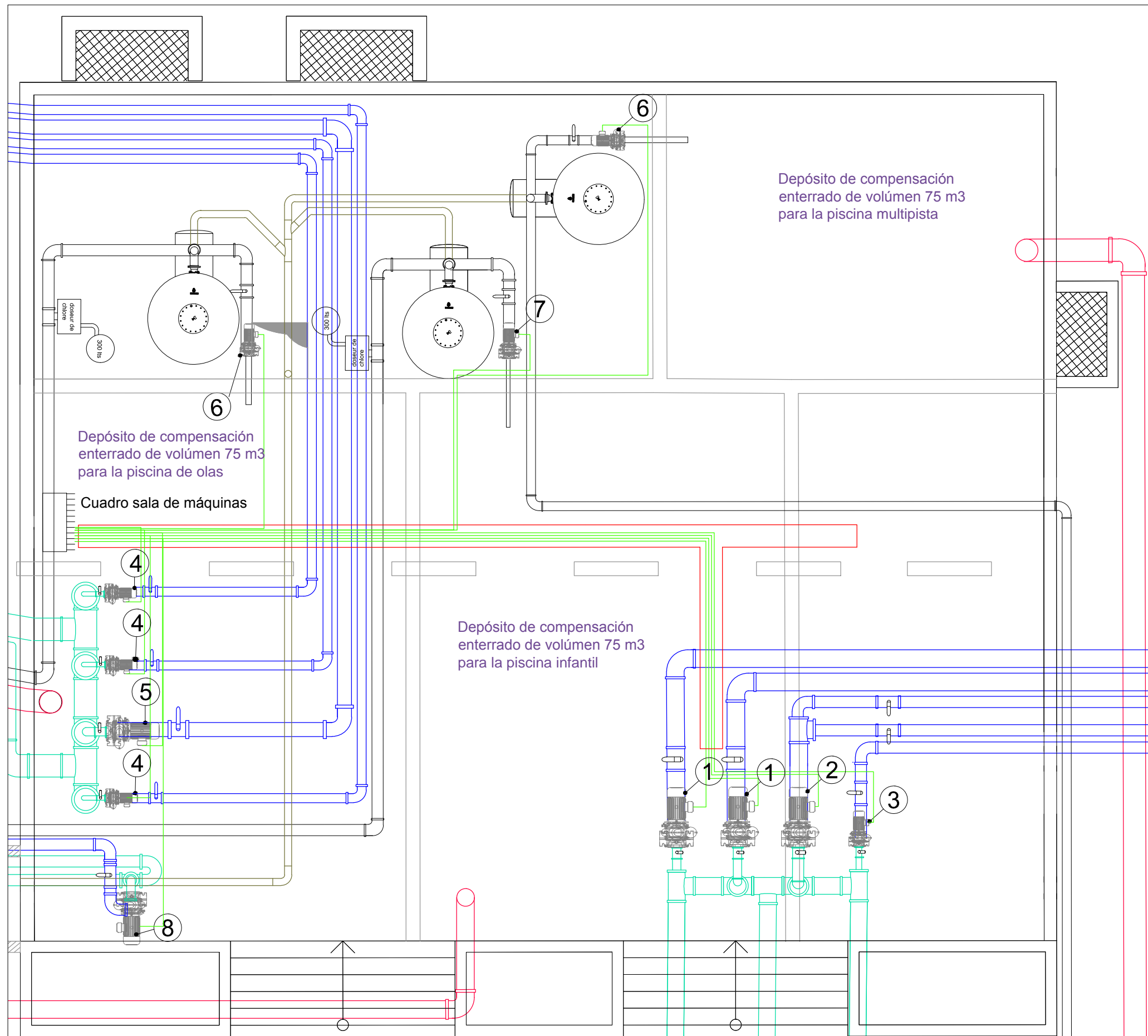


Universitat JAUME I	Grado en Tecnologias Industriales		Trabajo Final de Grado	
Titulo del Proyecto	PROYECTO DE INSTALACION HIDRAULICA, ELECTRICA Y DE FILTRADO PARA UN PARQUE ACUATICO			
Titulo del Plano	CONDUCTOS DEL SISTEMA HIDRAULICO		PLANO Nº 2	
AUTOR	ALEJANDRO GRAS	Firma	Fecha ENERO-2016	Escala 1:200



Leyenda de las bombas	
①	Bomba B-NMS4 125/315B (Q=270 m3/h)
②	Bomba B-NMS4 150/315B (Q=380 m3/h)
③	Bomba B-NM 80/160C (Q=120 m3/h)
④	Bomba B-NM 65/160D (Q=90 m3/h)
⑤	Bomba B-NMS4 125/250A (Q=200 m3/h)
⑥	Bomba B-NM 80/160E/A (Q=130 m3/h)
⑦	Bomba B-NM 65/125C/A (Q=80 m3/h)
⑧	Bomba B-NMS4 125/250B/A (Q=200 m3/h)

Universitat JAUME I		Grado en Tecnologías Industriales Trabajo Final de Grado	
Título del Proyecto	PROYECTO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA, ELÉCTRICA Y DE FILTRADO PARA UN PARQUE ACUÁTICO		
Título del Plano	INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE SALA DE MÁQUINAS	PLANO Nº 3	
AUTOR	ALEJANDRO GRAS	Firma	
		Fecha	ENERO-2016
		Escala	1:75



Leyenda de las bombas	
①	Bomba B-NMS4 125/315B (22 Kw)
②	Bomba B-NMS4 150/315B (30 kW)
③	Bomba B-NM 80/160C (11 kW)
④	Bomba B-NM 65/160D (7,5 kW)
⑤	Bomba B-NMS4 125/250A (15 kW)
⑥	Bomba B-NM 80/160E/A (7,5 kW)
⑦	Bomba B-NM 65/125C/A (5,5 kW)
⑧	Bomba B-NMS4 125/250B/A (11 kW)