

**DOCUMENTO NÚM. 3:  
Pliego de Prescripciones  
Técnicas Particulares**

## ÍNDICE

1.	Condiciones generales.....	6
1.1.	Disposiciones generales.....	6
1.1.1.	Ámbito de aplicación.....	6
1.1.2.	Disposiciones aplicables.....	6
1.2.	Relaciones generales contratista-propiedad.....	8
1.2.1.	Condiciones económicas y administrativas.....	8
1.2.2.	La dirección facultativa.....	8
1.2.3.	Técnico encargado de las obras por parte del contratista.....	8
1.3.	Obligaciones generales del contratista.....	8
1.3.1.	Condiciones requeridas para la ejecución de las obras.....	8
1.3.2.	Reconocimiento previo.....	9
1.3.3.	Señalización y precauciones.....	10
1.3.4.	Acometidas definitivas.....	11
1.4.	Documentación técnica del proyecto.....	11
1.4.1.	Documentos del proyecto.....	11
1.4.2.	Descripción de las obras.....	11
1.5.	Desarrollo y control de las obras.....	12
1.5.1.	Condiciones generales relativas a los materiales y a la ejecución de los trabajos.....	12
1.5.2.	Equipo necesario.....	13
1.5.3.	Materiales no especificados en este pliego.....	13
1.5.4.	Pruebas de carga.....	13
1.5.5.	Mediciones y precios unitarios.....	14
2.	Condiciones que deben cumplir los materiales y la ejecución de la obra civil.....	15
2.1.	Trabajos previos y derribos.....	15
2.1.1.	Traslado de mobiliario urbano y arbolado.....	15
2.1.2.	Derribos y demoliciones.....	15
2.2.	Movimientos de tierras.....	15
2.2.1.	Excavaciones y préstamos.....	15
2.2.2.	Excavaciones de zanjas.....	16
2.2.3.	Rellenos localizados.....	16
2.2.4.	Acabado de la explanada.....	16
2.3.	Desvíos de servicios.....	16
2.4.	Obras de hormigón.....	16
2.4.1.	Condiciones de los materiales.....	16
2.4.1.1.	Cementos.....	16
2.4.1.2.	Agua.....	16
2.4.1.3.	Áridos.....	17
2.4.1.4.	Otros componentes del hormigón.....	17
2.4.1.5.	Acero en Armaduras.....	17
2.4.1.6.	Condiciones de medición y abono.....	18
2.4.2.	Ejecución de unidades de obra.....	18
2.4.2.1.	Generalidades.....	18
2.4.2.2.	Cimbra, encofrados y moldes/madera.....	18
2.4.2.3.	Muros pantalla.....	19
2.4.2.4.	Losa de cimentación.....	19
2.4.2.5.	Estructura in situ.....	20
2.4.3.	Control.....	20
2.4.3.1.	Control de los materiales.....	20
2.4.3.2.	Control de la ejecución.....	23
2.4.4.	Dispositivos en las obras de hormigón.....	23
2.4.4.1.	Anclajes.....	23

	2.4.4.2. Juntas y puntos de apoyo.....	26
2.5.	Construcciones metálicas.....	27
	2.5.1. Acero laminado para estructuras metálicas.....	27
2.6.	Impermeabilización.....	27
	2.6.1. Impermeabilización de cubierta e interior de pantallas.....	27
	2.6.2. Geotextil.....	28
	2.6.3. Geomembrana.....	29
2.7.	Saneamiento y drenaje.....	30
	2.7.1. Consideraciones generales.....	30
	2.7.2. Áridos para el filtro de gravas.....	30
	2.7.3. Tubos de PE de alta densidad.....	30
	2.7.4. Elementos metálicos a emplear en alcantarillado y desagües.....	30
	2.7.5. Drenes subterráneos.....	30
	2.7.6. Condiciones de medición y abono.....	31
2.8.	Cerramientos.....	31
	2.8.1. Bloques de hormigón.....	31
2.9.	Pavimentos y revestimientos.....	31
	2.9.1. Yesos y escayolas.....	31
	2.9.2. Piezas de cerámica vitrificada.....	31
	2.9.3. Pintura en paredes y techos.....	32
	2.9.4. Pinturas en pavimentos.....	32
2.10.	Firmes y pavimentos.....	34
	2.10.1. Granulares.....	34
	2.10.2. Mezclas bituminosas en caliente.....	34
	2.10.3. Pavimentos de hormigón.....	34
	2.10.4. Adoquines prefabricados de hormigón.....	34
	2.10.5. Bordillos.....	34
	2.10.6. Baldosas y azulejos.....	35
2.11.	Árboles y jardinería.....	35
2.12.	Elementos de mobiliario urbano.....	36
	2.12.1. Acero inoxidable.....	36
	2.12.2. Madera.....	36
	2.12.3. Núcleos de escaleras.....	36
	2.12.4. Barandillas de rampas de entrada y salida.....	38
	2.12.5. Resto de elementos metálicos.....	38
	2.12.6. Condiciones de medición y abono.....	38
3.	Condiciones que deben cumplir los materiales y ejecución de las instalaciones.....	39
	3.1. Instalación de fontanería.....	39
	3.1.1. Consideraciones generales.....	39
	3.1.2. Tuberías de acero galvanizado.....	39
	3.1.2.1. Material y dimensiones.....	39
	3.1.2.2. Uniones.....	41
	3.1.2.3. Pruebas.....	41
	3.1.2.4. Protección.....	42
	3.1.2.5. Conexiones elásticas.....	42
	3.1.2.6. Soportes y suspensiones.....	42
	3.1.2.7. Pasamuros.....	43
	3.1.2.8. Montaje.....	43
	3.1.2.9. Condiciones de medición y abono.....	44
	3.1.3. Tuberías de cobre.....	44
	3.1.3.1. Materiales y dimensiones.....	44
	3.1.3.2. Uniones.....	45
	3.1.3.3. Curvas y cambios de dirección.....	45
	3.1.3.4. Pruebas.....	45
	3.1.3.5. Aislamiento.....	45

	3.1.3.6.	Conexiones elásticas.....	45
	3.1.3.7.	Soportes y suspensiones.....	45
	3.1.3.8.	Pasamuros.....	46
	3.1.3.9.	Montaje.....	46
	3.1.3.10.	Condiciones de medición y abono.....	46
3.1.4.		Aparatos sanitarios.....	46
	3.1.4.1.	Condiciones generales.....	46
	3.1.4.2.	Defectos de los aparatos sanitarios.....	47
	3.1.4.3.	Características según su uso.....	47
	3.1.4.4.	Grifos sanitarios.....	47
3.1.5.		Red de evacuación de interior.....	47
3.1.6.		Pruebas y ensayos de la instalación.....	48
	3.1.6.1.	Generales.....	48
	3.1.6.2.	De las redes de distribución de agua.....	48
	3.1.6.3.	De la red de evacuación.....	48
	3.1.6.4.	De los aparatos sanitarios.....	49
	3.1.6.5.	Montaje.....	49
	3.1.6.6.	Condiciones de medición y abono.....	49
3.2.		Instalaciones eléctricas.....	49
	3.2.1.	Consideraciones generales.....	49
	3.2.2.	Conductos.....	50
	3.2.2.1.	Traza.....	50
	3.2.2.2.	Ejecución de la instalación.....	51
	3.2.2.3.	Tablas para la selección de tubos de acero y PVC rígido, para canalizaciones eléctricas y cajas de derivación.....	54
	3.2.2.4.	Condiciones de medición y abono.....	55
3.2.3.		Conductores de hasta 750 V.....	55
3.2.4.		Cuadros eléctricos.....	55
	3.2.4.1.	Características constructivas del cuadro general de distribución.....	55
	3.2.4.2.	Características constructivas del cuadro de ventilación... .....	57
	3.2.4.3.	Características constructivas del cuadro de bombas..... .....	59
	3.2.4.4.	Características constructivas del cuadro de ascensores.. .....	60
	3.2.4.5.	Condiciones de medición y abono.....	61
3.2.5.		Equipos de medida.....	61
	3.2.5.1.	Contadores trifásicos.....	61
	3.2.5.2.	Transformadores.....	61
	3.2.5.3.	Armarios de doble aislamiento.....	61
3.2.6.		Puesta a tierra.....	61
	3.2.6.1.	Toma de tierra.....	62
	3.2.6.2.	Líneas principales de tierra.....	62
	3.2.6.3.	Derivaciones de las líneas principales de tierra..... .....	63
	3.2.6.4.	Conductores de protección.....	63
	3.2.6.5.	Condiciones de medición y abono.....	63
3.2.7.		Pruebas y ensayos.....	64
	3.2.7.1.	Pruebas de rutina de materiales.....	64
	3.2.7.2.	Prueba de montaje.....	64
3.3.		Instalaciones de prevención de incendios.....	65
	3.3.1.	Consideraciones generales.....	65
	3.3.2.	Tuberías de acero galvanizado.....	65
	3.3.3.	Pintura y señalización.....	65
	3.3.4.	Conductores.....	65
	3.3.5.	Conductos.....	65
	3.3.5.1.	Traza.....	65

	3.3.5.2.	Ejecución de la instalación.....	65
	3.3.5.3.	Condiciones de medición y abono.....	65
3.3.6.		Equipos.....	66
	3.3.6.1.	Equipo de manguera (BIE $\Phi$ 25 mm) certificada N según UNE 234.....	66
	3.3.6.2.	Extintores.....	66
	3.3.6.3.	Detectores térmicos.....	67
	3.3.6.4.	Central de detección.....	67
	3.3.6.5.	Puertas cortafuegos.....	67
	3.3.6.6.	Condiciones de medición y abono.....	67
3.3.7.		Pruebas y ensayos de la instalación.....	67
3.4.		Instalación de alumbrado.....	68
	3.4.1.	Normas técnicas generales.....	68
	3.4.2.	Características de los aparatos de alumbrado ordinario.....	68
	3.4.3.	Características de los aparatos de alumbrado de emergencia.....	68
	3.4.4.	Alumbrado exterior.....	68
	3.4.5.	Pruebas y ensayos.....	69
	3.4.5.1.	Ensayos en fábrica.....	69
	3.4.5.2.	Ensayos en obra.....	69
	3.4.5.3.	Condiciones de medición y abono.....	69
3.5.		Instalación de ventilación y control de gases.....	69
	3.5.1.	Normas técnicas generales.....	69
	3.5.2.	Motores.....	70
	3.5.3.	Ventiladores.....	70
	3.5.4.	Conductos metálicos.....	70
	3.5.4.1.	Conductos rectangulares.....	70
	3.5.4.2.	Pasamuros.....	72
	3.5.4.3.	Condiciones de aceptación o rechazo.....	72
	3.5.4.4.	Traza.....	73
	3.5.4.5.	Condiciones de medición y abono.....	73
	3.5.5.	Control de CO y humos.....	73
	3.5.5.1.	Consideraciones generales.....	73
	3.5.5.2.	Características del detector de CO.....	73
	3.5.5.3.	Central de detección de CO.....	73
	3.5.5.4.	Condiciones de medición y abono.....	74
3.6.		Instalación de megafonía.....	74
3.7.		Circuito cerrado de TV.....	75
	3.7.1.	Cámaras.....	75
	3.7.2.	Monitores.....	75
	3.7.3.	Condiciones de medición y abono.....	75
3.8.		Señalización.....	76
3.9.		Instalación del ascensor.....	76
3.10.		Instalación de bombeo.....	77
3.11.		Materiales no especificados en este pliego.....	78

## 1. CONDICIONES GENERALES

### 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.1.1. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales será de aplicación en las obras del "Proyecto constructivo de un aparcamiento subterráneo en Caldes d'Estrac."

#### 1.1.2. Disposiciones aplicables

Los materiales y la ejecución de las obras cumplirán con la normativa oficial vigente. Entre otros, serán de aplicación las Normas, Pliegos, Instrucciones y Recomendaciones que se relacionan a continuación. El Director Facultativo dirimirá las posibles contradicciones entre las diversas Normas, Pliegos, Instrucciones y Recomendaciones vigentes que fueran de aplicación.

LCSP	<i>Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.</i>
CTE	<i>Código Técnico de la Edificación.</i>
NBE-CPI-96	<i>Norma Básica de la Edificación - Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios NBE-CPI/96, RR.DD.2177/96.</i>
	<i>Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre).</i>
PRL	<i>Ley 31/1995 del 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.</i>
	<i>Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.</i>
NBE-AE-88	<i>"Acciones en la edificación".</i>
NCSE-94	<i>"Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación".</i>
NLT/72	<i>"Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas".</i>
PG-4	<i>"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes".</i>
IAP-96	<i>"Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras", OM 28 de febrero de 1972.</i>
EHE-08	<i>"Instrucción de Hormigón Estructural".</i>
EF-96	<i>"Instrucción para el proyecto y las ejecuciones de Forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado".</i>

- HP 8-96 *"Proyecto, construcción y control de Anclajes al terreno".*  
*Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera.*
- NBE-EA-95 *"Estructuras de acero en la edificación".*
- I.C.-6.1. *"Instrucción de Carreteras. Secciones de firme"*
- RC-97 *"Instrucción para la recepción de Cementos".*
- RY-85 *"Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas en las obras de construcción".*
- RB-90 *Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.*
- PAA *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. Orden de 28 julio de 1974.*
- PSP *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.*
- REBT-MI BT *Vigente "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instalaciones complementarias", Decreto 2413/1973 del 20 de septiembre de 1973. Órdenes ministeriales del 31 de octubre de 1973, del 19 de diciembre de 1977 y del 28 de julio de 1980, y en especial del MI-BT-26 y demás disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. Reglamento electrotécnico de baja tensión.*
- RAE MIE-AEM *"Reglamento de Aparatos de Elevaciones y mantenimientos" RD 2291/1985 del 8 de Noviembre, "Instrucciones Técnicas complementarias", RD 474/1988 del 30 de Marzo.*  
  
*Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.*
- NTE *Normas Tecnológicas de la edificación, Centro de Estudios de la Construcción.*
- UNE *Normas UNE.*  
  
*"Normas Básicas para la Instalación de Interiores de Suministros de Agua", (Orden del Ministerio de Industria del 09/12/1975).*  
  
*Norma de carreteras 8.3-I.C. Señalización de obras. Normas para señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras.*  
  
*Ley 3 / 1993, de 4 de mayo, para la mejora de la accesibilidad y la supresión de las barreras arquitectónicas*

*“Decreto 135/1995 de marzo, de despliegue de la Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad i supresión de barreras arquitectónicas de aprobación del Código de Accesibilidad” del DOGC.*

OO.MM. *Normas del PGOU*

*Ordenanzas General del Medio Ambiente Urbano*

*Ordenanza municipal de condiciones de protección contra incendios*

*Ordenanza sobre aparcamientos*

*Método de Valoración del arbolado ornamental. Norma GRANADA.*

Serán también de obligado cumplimiento la Normas y Costumbres particulares de las compañías suministradoras y de servicios afectados.

En caso de contradicción o simple complementación de diversas normas, se tendrán en cuenta en todo momento, las condiciones más restrictivas.

## 1.2. RELACIONES GENERALES CONTRATISTA-PROPIEDAD

### 1.2.1. Condiciones económicas y administrativas

Las condiciones económicas y administrativas que deben cumplirse en la ejecución de las obras definidas por el presente Proyecto, están consignados en el Contrato entre el Contratista y la Propiedad. El Contratista está obligado a tener permanentemente en obra una copia del Contrato firmado a disposición del personal de la Propiedad y de la Dirección Facultativa.

### 1.2.2. La Dirección Facultativa

Las obligaciones y responsabilidades de la Dirección quedan definidas por la normativa vigente al respecto y por las cláusulas del Contrato firmado entre el Contratista y Propiedad, a los que se remite el presente Pliego.

### 1.2.3. Técnico encargado de las obras por parte del contratista

El Contratista estará obligado a tener al frente de los trabajos un técnico titulado superior o medio, cuya designación deberá comunicar a la Propiedad antes del inicio del replanteo general. La Propiedad se reserva la posibilidad de solicitar el cambio de los miembros del equipo de la obra sin tener que dar ninguna explicación. El Contratista estará obligado a hacer el cambio en el plazo máximo de dos semanas.

## 1.3. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

### 1.3.1. Condiciones requeridas para la ejecución de las obras

El Contratista, para la ejecución de las obras, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Poner en conocimiento de la Propiedad el momento de inicio de las obras.



- Atenerse a las normas de la Dirección Facultativa para las instalaciones auxiliares y almacén de materiales a pie de obra, sin entorpecer el tráfico ni afectar el buen aspecto urbano de la ciudad.
- Vigilar a su costa el material almacenado a pie de obra. No será admitido el material deteriorado durante este almacenamiento.
- Señalar la obra con balizamiento y vallas de protección adecuadas, a efectos de seguridad de tránsito de personas y vehículos, observando las disposiciones del Estudio de Seguridad y Salud que resulten de la prudente apreciación del propio Contratista y bajo su responsabilidad.
- Vigilar la obra, asumiendo el coste derivado de tal actividad, desde el inicio hasta la recepción.
- Mantener, en todo momento, la parte de la obra visible desde el exterior limpia de escombros y desechos.
- Cumplir con las Ordenanzas Municipales.

### 1.3.2. Reconocimiento previo

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista efectuará un esmerado reconocimiento de todas las propiedades particulares y servicios próximos a la obra que se vean afectados, para tener conocimiento de su estado al inicio de las obras, y redactará la relación correspondiente.

Con anterioridad al comienzo de los trabajos, el contratista hará una valoración del ajardinamiento, el arbolado y las especies vegetales que puedan quedar afectadas, por el "Método de Valoración del arbolado ornamental, Norma GRANADA".

Con anterioridad al comienzo de los trabajos, se señalarán todos los elementos vegetales existentes en la vía pública que estén en la zona de las obras y alrededores. El servicio de Parques y Jardines del Ajuntament de Caldes d'Estrac emitirá un informe previo y preceptivo.

Entendemos por mobiliario urbano todos aquellos elementos situados en la vía pública, cuya finalidad es el servicio al ciudadano. Todos deberán cuidar especialmente durante la ejecución de las obras, cualquiera que sea la naturaleza del mobiliario (paradas de autobús, buzones, quioscos, alumbrado público, etc.).

En aquellos casos en los que el cierre de la obra incluya en su interior o en zonas de paso restringido algún elemento de mobiliario urbano, se preverá el traslado provisional del mismo.

Se indicará el emplazamiento durante el tiempo que duren las obras y se contactará con el servicio municipal que corresponda para coordinar las operaciones.

Para cada caso deberá consignarse su estado y ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa, la que ordenará las medidas a tomar y las precauciones que considere convenientes, incluso la formulación de un Acta Notarial en la que se reflejen estas circunstancias.

Todos los gastos que se produzcan en este reconocimiento previo serán a cargo del Contratista.

### 1.3.3. Señalización y precauciones

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista evitará entorpecer el tráfico más de lo que sea imprescindible y evitará, en lo posible, molestar al vecindario con zanjas abiertas, tierras removidas, depósitos de materiales, aceras levantadas, etc.

Los tipos de aparatos de señalización, como tablero, vallas, etc., serán los que disponga el Coordinador de Seguridad y Salud siguiendo el Plan elaborado a partir del Estudio del Proyecto, siendo obligación del Contratista su colocación en los lugares que le haya indicado a este el Coordinador, sin que ello suponga menoscabo alguno en la responsabilidad de los daños que puedan producirse por insuficiencia o inadecuación de las señalizaciones.

Entendemos por cierre la zona el lugar donde se desarrollan de manera efectiva los trabajos y aquellas zonas dedicadas al almacenamiento de accesorios, utillaje, maquinaria, casetas y contenedores.

La ocupación de parte de la vía pública con el fin de desarrollar una obra puede ser permanente durante el tiempo de ejecución o provisional para actuaciones puntuales. En cualquier caso, el espacio destinado a la realización de los trabajos deberá permanecer cerrado por el perímetro de manera conveniente.

El cierre se llevará a cabo utilizando módulos de 2 m de altura mínima, con red metálica rígida montada sobre tubos metálicos y con pies o bases de hormigón prefabricado. El cierre se completará cubriendo la red metálica con malla o tela plastificada oscura, para evitar el impacto visual.

Las vallas metálicas sólo se admitirán como protecciones provisionales para operaciones de carga y descarga o para desplazamientos provisionales de tráfico.

El encintado plástico podrá utilizarse de forma complementaria junto con el cerramiento como medida de seguridad adicional, pero en ningún caso se podrá admitir como material para cerramiento.

En todo el perímetro del cierre deberá haber elementos de balizamientos luminoso y cualquier otro material reflectante que ayude a mejorar la seguridad y protección de peatones y vehículos.

Los cierres estarán dotados de puertas de acceso para vehículos y para el personal de la obra. No se admite como solución permanente de acceso la retirada parcial del cierre. Si hay que retirar el cierre, se hará durante el tiempo estrictamente necesario para solucionar el problema que lo motiva, y se pondrán para ello todas las protecciones provisionales que sean necesarias.

En todo momento, el contratista velará por el correcto estado del cierre, para lo cual eliminará pintadas, publicidad ilegal y cualquier otro elemento que deteriore el estado original.

Con anterioridad al comienzo de las obras, se especificarán las áreas destinadas a la realización de los trabajos y el cierre, así como las áreas de paso de peatones y vehículos. Estas áreas deberán estar dibujadas de manera clara sobre los planos.

Serán a cuenta del Contratista los gastos que, por vigilancia y material de señalización y precauciones, sean ocasionados en cumplimiento del presente Artículo, así como los gastos por daños a terceros que se pudieran ocasionar por una señalización insuficiente o inadecuada.

#### 1.3.4. Acometidas definitivas

El Contratista consultará, en cualquier caso, los servicios técnicos de las diversas compañías para que le comuniquen las especificaciones y directrices que debe seguir para poder conectarse a los diferentes suministros. Deberá realizar todos los trabajos necesarios para implantar las acometidas y los contadores, tanto los de electricidad como los de agua (sanitaria y contra incendios), siguiendo las instrucciones de los técnicos responsables de las diversas compañías suministradoras, sin que ello represente ningún gasto adicional para la Propiedad.

### 1.4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

#### 1.4.1. Documentos del proyecto

Documento Núm. 1: Memoria y Anejos.

Documento Núm. 2: Planos.

Documento Núm. 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Documento Núm. 4: Presupuesto.

#### 1.4.2. Descripción de las obras

El presente proyecto tiene como objeto la correcta definición y justificación a nivel constructivo de las obras de un aparcamiento subterráneo y la urbanización superficial situado en el municipio de Caldes d'Estrac.

El aparcamiento subterráneo tiene dos sótanos. Tiene una superficie de 5949,3 m<sup>2</sup> por sótano. Tiene 342 plazas en total, incluyendo las 8 plazas por minusvalía.

Las pantallas se ejecutarán mediante hormigón in-situ con bataches de 5,0 metros de longitud, 10,0 metros de profundidad, y un espesor de 0,45 metros de canto. Las pantallas se anclan provisionalmente con dos puntales que irán de pantalla a pantalla. En dirección de longitud se realizará un estudio específico para determinar el número de puntales necesarios. Éstos se irán retirando a medida que se vayan construyendo los forjados desde la cota de mayor profundidad, en este caso, 10,0 metros.

La cimentación se hará mediante una losa con un canto de 0,60 metros.

El forjado del sótano 1 y la cubierta se realizarán mediante losas macizas de hormigón armado, definidas en los planos losas macizas.

La entrada del aparcamiento es desde la carretera Nacional II y hay dos salidas, la primera es hacia el Paseo de Los Ingleses, dirección hacia la playa. La segunda salida es hacia Caldes d'Estrac.

Para los peatones se harán tres accesos mediante escaleras, el primero, que enlace con el paso subterráneo que pasa por debajo de la carretera N-II y conecta al municipio de Caldes d'Estrac. El segundo acceso comunicará con la playa, y el último acceso peatonal ubicado en el centro del aparcamiento junto al elevador.

Por otro lado, está pensado el acceso por minusvalía, en este caso, se hará mediante un ascensor que se encuentra en el centro del aparcamiento.

La distribución en el interior del aparcamiento las plazas tienen las medidas estándar 2,3x5,0 metros y para personas con movilidad reducida 3,5x5,0 metros. Los pasillos para vehículos tienen una medida de 6,50 metros y en los laterales de cada pasillo de vehículos hay para los peatones que circulan en interior, es de 0,80 metros, es el mínimo según la normativa.

Una vez finalizado la construcción del aparcamiento, se urbanizará la superficie que tendrá una superficie de 6802,65 m<sup>2</sup>, se pretende disponer de un equipamiento con parque infantiles y áreas para perros, por otro lado, se construirán las calzadas que son el acceso al aparcamiento, y las salidas hacia el paseo de los ingleses y a la calle de la estación que comunica con Caldes d'Estrac.

Las obras a realizar quedan perfectamente definidas en los Planos del Proyecto. Corresponde al Director Facultativo la aclaración de las dudas que podrán plantearse durante la ejecución de los trabajos, así como la definición de los aspectos de la obra que no estuvieran suficientemente tratados.

## 1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

### 1.5.1. Condiciones generales relativas a los materiales y a la ejecución de los trabajos

Todos los materiales utilizados en la obra deberán cumplir las condiciones que se establezcan en este Pliego. Dichos materiales deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

En caso de que la Dirección Facultativa lo estime necesario, el Contratista deberá presentar muestras de los materiales a emplear, para que aquel pueda elegir el que estimen conveniente. El Contratista avisará a la Dirección Facultativa y la Propiedad con suficiente antelación para que puedan hacer uso de esta facultad antes de hacer el correspondiente pedido.

La utilización de materiales de procedencia autorizada o recomendada en el proyecto no implicará, en ningún caso, que los materiales reúnan automáticamente las condiciones que son especificadas en este Pliego, pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, si se encuentran defectos de calidad o uniformidad.

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación previa de procedencia de materiales serán fijados en cada caso. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad será controlada periódicamente a lo largo de la ejecución de los trabajos, mediante ensayos, cuya frecuencia viene indicada, para algunos materiales, a título orientativo, en este Pliego. En todos los casos será la Dirección Facultativa quien fijará la frecuencia y los tipos de ensayo a realizar.

Será obligación del Contratista de avisar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, del almacenamiento de los materiales que deben ser utilizados, a fin de que puedan ejecutarse con tiempo los ensayos oportunos.

El Contratista suministrará, a su cargo, las cantidades de cualquier tipo de material (incluido el hormigón para la confección de probetas), necesarios para realizar todos los exámenes o ensayos que ordene la Dirección Facultativa para la aceptación de procedencias y el control periódico de la calidad de los materiales y de la ejecución de la obra. La toma de muestras deberá hacerse según las normas del ensayo a realizar o bien, si no existen, según lo que establezca la Dirección Facultativa. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades para la realización del control de la calidad de los materiales y la ejecución de la obra.

Todo material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente.

Los materiales serán almacenados de forma que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su uso en obra, y de forma que sea fácil su dirección. Podrá ser ordenado, si es necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

Todas las dosificaciones deberán ser aprobadas, antes de su uso en obra, por el Inspector Facultativo, que podrá modificarlas en vista de los ensayos que se realicen en obra y de los resultados obtenidos a lo largo de la ejecución de los trabajos.

#### 1.5.2. Equipo necesario

El equipo necesario a emplear en la ejecución de todas las unidades de obra, será aprobado por la Dirección Facultativa y deberá mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, exclusivamente dedicado a las obras y no podrá ser retirado sin la autorización escrita de la Dirección Facultativa.

#### 1.5.3. Materiales no especificados en este pliego

Las unidades de obra a realizar, diferentes de las previstas en el proyecto, necesitarán la aprobación de la Dirección Facultativa y, en cuanto a las condiciones técnicas de estas unidades, se ajustarán a las siguientes normas:

- Si pueden deducirse automáticamente del Presente Pliego de Condiciones, se aplicarán directamente.
- En caso de que no puedan deducirse automáticamente, se procederá al estudio contradictorio.

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa todos los catálogos, muestras, informes y certificados de los diferentes fabricantes, que estime necesarios para su elección y aprobación.

Si la Dirección Facultativa lo considera conveniente, podrá exigir los ensayos oportunos, realizados por laboratorio homologado, para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

#### 1.5.4. Pruebas de carga

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control destinadas a comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen funcionamiento de la obra.

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta después de haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.

El tren de cargas de la prueba deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa.

Durante el desarrollo de las pruebas, serán adoptadas todas las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de que aparezca algún defecto que la Dirección Facultativa considere peligroso se estudiarán sus posibles causas y se adoptarán las medidas que la Dirección Facultativa considere oportunas.

Una vez finalizadas las pruebas se redactará un Acta en la que, además de las observaciones que considere oportunas la Dirección Facultativa, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales: Fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto y finalidad de la prueba.
- Estado de las obras previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida, con descripción y marcas.
- Condiciones meteorológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan efectuado medidas y dejada constancia para identificaciones futuras.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

#### 1.5.5. Mediciones y precios unitarios

Cuando se dé alguna de las circunstancias en que hay que medir de acuerdo con el Contrato, se tendrá en cuenta la consideración de que todas las unidades de obra se entiende que incluyen, siempre, el suministro, manipulación y uso de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, así como los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades de obra totalmente acabadas.

Las unidades de obra se medirán sobre plano. Cuando en el Presupuesto se indica Partida Alzada, se entiende que se pagará la totalidad del importe que figura, una vez que la unidad de obra haya sido totalmente ejecutada y terminada, con independencia de las dificultades reales de su ejecución. Es decir, que la partida es de pago íntegro, por lo que no será preciso que el Contratista justifique los gastos habidos ni, por otra parte, se aceptará ninguna justificación para incrementar su importe. Si la partida alzada fuera "a justificar", el Contratista vendrá obligado a suministrar cuanta documentación crea necesaria la Dirección Facultativa para justificar el importe de los trabajos a que se refiere la partida, que puede ser de pago parcial.

Para aquellos materiales cuya medida deba realizarse en peso, el Contratista deberá situar en los puntos que se le indiquen las básculas oficiales o instalaciones necesarias, el uso de las cuales deberá ir precedido de la correspondiente aprobación.



## 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

### 2.1. TRABAJOS PREVIOS Y DERRIBOS

#### 2.1.1. Traslado de mobiliario urbano y arbolado

El mobiliario urbano y el arbolado son propiedad del Ajuntament de Caldes d'Estrac, por lo que deberán ser desmontados y trasladados al almacén que indique la Propiedad y la Dirección Facultativa. Lo mismo se hará con los bordillos, sumideros, tapas y marcos de alcantarillado, alumbrado y semáforos, elementos de alumbrado público, etc.

El Contratista estará obligado a disponer de alumbrado provisional en los lugares de paso público en que la retirada del alumbrado existente provoque un nivel de luz inaceptable, a criterio de la Dirección Facultativa.

El mobiliario urbano y arbolado se abonará por unidad extraída o colocada adecuadamente, según normativa aplicable, en destino final.

#### 2.1.2. Derrribos y demoliciones

Se cumplirá lo que especifica el Artículo 301 del PG-4 y las "Normas Municipales para la Gestión de los escombros, las ruinas y otros residuos de la construcción".

Los productos resultantes de las demoliciones serán llevados por el Contratista en el vertedero que le sea más favorable, pudiendo utilizar el que se especifica en este proyecto para tal fin por su proximidad a la obra, a excepción de aquellos casos en que la Dirección Facultativa considere que el material es aprovechable y ordene que sean trasladados al almacén que determine, dentro del término municipal de El Maresme.

El pavimento superficial retirado se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) colocados adecuadamente en vertedero. Los elementos de mobiliario urbano se abonarán por unidad (u) retirada colocada en destino final.

### 2.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

#### 2.2.1. Excavaciones y préstamos

Se cumplirá lo que prescribe el Artículo 320 del PG-4. Los productos resultantes de las excavaciones serán llevados por el Contratista en el vertedero que le sea más favorable, pudiendo utilizar el que se especifica en este proyecto para tal fin por su proximidad a la obra, a excepción de aquellos casos en que la Dirección Facultativa considere que el material es aprovechable y ordene que sean trasladados al almacén o solar que determine, dentro del término municipal de El Maresme.

Las excavaciones y préstamos para rellenos se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

### 2.2.2. Excavaciones de zanjas

Se cumplirá lo que prescribe el Artículo 321 del PG-4. Los productos resultantes de las excavaciones serán llevados por el Contratista en el vertedero que le sea más favorable, pudiendo utilizar el que se especifica en este proyecto para tal fin por su proximidad a la obra, excepción de aquellos casos en que la Dirección Facultativa considere que el material es aprovechable y ordene que sean trasladados al almacén o solar que determine, dentro del término municipal de El Maresme.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

### 2.2.3. Rellenos localizados

Se cumplirá lo que prescribe el Artículo 332 del PG-4.

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

### 2.2.4. Acabado de la explanada

Se cumplirá lo que especifica el Artículo 340 del PG-4.

Se considerará incluida dentro de las unidades de rellenos o todo-uno, según sea el caso.

## 2.3. DESVÍOS DE SERVICIOS

El Contratista deberá recabar de las compañías los correspondientes permisos y la inspección de los diferentes inspectores de las compañías, que den el visto bueno a los trabajos que haya de efectuar.

Cuando la obra civil sea realizada por el Contratista, éste la hará con la máxima celeridad para no producir retraso en la obra. Recabará la aprobación de las compañías correspondientes, sin la cual no podrá ser aceptada por la Dirección Facultativa.

## 2.4. OBRAS DE HORMIGÓN

### 2.4.1. Condiciones de los materiales

#### 2.4.1.1. Cementos

Cumplirán todo lo que se especifica en las siguientes Instrucciones vigentes:

- Instrucción para la recepción de Cementos. RC-97.
- Artículo 26 de la EHE-08, en las obras de hormigón estructural.

El Contratista tendrá sus correspondientes certificados de homologación y certificación de conformidad de la producción, según el Real Decreto 1313/1988, a disposición de la Dirección Facultativa.

#### 2.4.1.2. Agua

Tanto el agua de amasado como el agua de curado deberán cumplir las siguientes especificaciones:



- Artículo 27 de la EHE-08, en las obras de hormigón estructural.
- Artículo 280 del PG-4, en las obras de hormigón en masa.

#### 2.4.1.3. Áridos

Los áridos empleados en hormigones deberán cumplir el artículo 28 de la EHE-08.

Además de las características prescritas en este Artículo, deberá cumplirse que el equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, con el ensayo practicado en tres muestras diferentes, no sea inferior a 80.

En los todos los hormigones el tamaño máximo de los áridos será de 20 mm.

#### 2.4.1.4. Otros componentes del hormigón

Cumplirán lo especificado en los siguientes Pliegos e Instrucciones:

- Artículo 29 de la EHE-08, en las obras de hormigón estructural.
- Artículo 610.2.5. del PG-4, en las obras de hormigón armado o en masa.

El Director Facultativo tendrá que comprobar la idoneidad del producto para el efecto que se desea, mediante los ensayos que considere oportunos en cada caso. No se podrá utilizar ningún aditivo sin su autorización expresa.

No se permite, en ningún caso, la utilización de cenizas volantes ni escorias de siderurgia en la confección de morteros y hormigones.

#### 2.4.1.5. Acero en Armaduras

El acero a emplear en las armaduras de las obras de hormigón deberá cumplir:

- Hormigón armado: Artículos 32 y 38 de la EHE-08

Las armaduras del hormigón armado serán de acero corrugado de dureza natural, tanto en barras como en mallas electrosoldadas.

El tipo de acero a emplear, quedará indicado en los planos y especificaciones del proyecto, así como el tipo de malla electrosoldada, si procediera.

El contratista entregará a la Dirección Facultativa, información detallada del tipo de acero empleado haciendo constar:

- Procedencia
- Marcas de identificación
- Proceso de fabricación
- Soldabilidad
- Certificado de Control de Calidad

Las armaduras serán fijadas por atado y no por soldadura, a excepción de las armaduras de las pantallas, que se fijarán por soldaduras. No está permitido soldar las barras por personal no autorizado, ni sin autorización de la Dirección Facultativa.

En una misma obra, no se usarán barras de diferentes límites elásticos.

#### 2.4.1.6. Condiciones de medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) totalmente acabados. El acero se abonará por kilogramos (kg) colocados.

#### 2.4.2. Ejecución de unidades de obra

##### 2.4.2.1. Generalidades

Los hormigones a utilizar deberán cumplir la Instrucción EHE-08.

Previamente a la utilización del hormigón deberá someterse al juicio de la Dirección Facultativa su composición.

La resistencia a compresión a utilizar en los diferentes elementos estructurales vendrá indicada en los planos correspondientes.

Salvo indicaciones en sentido contrario, la consistencia del hormigón, según los valores de asentamiento del cono de Abrams, será la siguiente:

- En muros pantalla, pilares, jácenas, ménsulas, losas ejecutadas in situ, rampas, losas de escaleras, y capas de compresión, pavimentos y pozos: 7 cm ± 2 cm.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales será como mínimo de 120 minutos. El recubrimiento se ha adaptado, según planos, a esta especificación.

##### 2.4.2.2. Cimbra, encofrados y moldes/madera

Los encofrados y moldes para obras de hormigón estructural deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 65 de la EHE-08.

Los encofrados deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, especialmente el encofrado de estructuras vistas, en que será imprescindible la visita de la Dirección Facultativa antes de proceder a la continuación de los trabajos.

Siempre que no se haga constar lo contrario, en todas las aristas que se produzcan, se colocarán en encofrar matavivus.

La madera para estribados, apeos, cimbras, andamios, encofrados, otros medios auxiliares y carpintería gruesa deberán cumplir las condiciones especificadas en el Artículo 286 del PG-4.

La madera para obras definitivas deberá ser de la mejor calidad, de fibras rectas, sin albura ni nudos saltadores. No debe tener grietas ni defectos y su procedencia será de árboles totalmente sanos en el momento de cortarlos. Cuando se vaya a colocar en obra, estará totalmente seca sin indicios de putrefacción, ni tendrá otros defectos que puedan debilitar su resistencia o duración.

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), considerando su colocación y retirada.

### 2.4.2.3. Muros pantalla

Los muros pantalla de hormigón armado moldeados "in situ" cumplirán el Artículo 672 del PG-1. El precio unitario de suministro y colocación de hormigón en muros pantalla incluye, entre otras las siguientes especificaciones adicionales:

- Los módulos de los muros pantalla serán ensamblados. La disposición de los elementos encofrantes para formar el ensamblado deberá ser tal que haga posible, de manera efectiva, este encadenamiento.
- El descabezado de muros deberá tener una profundidad suficiente para eliminar todos los restos de tierra, bentonita y otras impurezas de la parte superior de la pantalla. Como mínimo, deberán sacar los primeros 40 cm, pero siempre supeditado a que el hormigón por debajo esté sano, en caso contrario, se continuará demoliendo hasta que el hormigón esté correcto, a juicio de la Dirección.
- Antes de proceder a la urbanización de superficie, deberá haber procedido a la demolición y extracción del terreno de los muretes guía, tanto del intradós como del trasdós del muro pantalla.
- Habrá que realizar un saneado de las zonas de muro pantalla donde las armaduras queden vistas o bien donde el hormigón presente alteraciones por estar mezclado con tierras. Se repicará el volumen de hormigón afectado y se repondrá con mortero u hormigón aditivado para hacerlo adherente con el hormigón primitivo; previamente se efectuará el pasivado de armaduras.
- También se deberá efectuar el repicado previo y relleno con hormigón de las juntas entre módulos cuando, por defecto de ejecución, estos no son tangentes y existe un espacio sin hormigón en la junta.
- Se hará un tratamiento de las juntas entre módulos, en caso de presentar infiltraciones. Se repicará una profundidad aproximada de 10 cm y con una anchura que permita encontrar el hormigón en buenas condiciones. Se aplicará una capa de 2 cm de espesor de mortero impermeabilizante de dormida muy rápida. El resto de la junta se rellenará con mortero preparado con un cemento expansivo.
- Deberá hacerse una limpieza de tierras adheridas a la pantalla por la parte del interior del aparcamiento.
- Habrá repicar del hormigón que puede haber en exceso respecto a la alineación prevista para el interior de la pantalla.

Los muros pantallas se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) totalmente acabados. Los muretes guía se abonarán por metros lineales (m) de muro ejecutado. El derribo del murete guía se abonará por metros lineales (m). El derribo de la viga de coronación en las zonas de las rampas se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### 2.4.2.4. Losa de cimentación

El fondo de la excavación de los cimientos se dejará perfectamente refinado, y se verterá una capa de 10 cm de hormigón pobre de 15 MPa de resistencia a compresión mínima. Las armaduras de los fundamentos deberán quedar distanciados 7 cm del fondo, garantizándose este recubrimiento mediante los separadores correspondientes.

#### 2.4.2.5. Estructura in situ

Antes de iniciar el encofrado de los techos, se construirá el pavimento de la planta inferior, a fin de que los puntales se apoyen sobre el pavimento y no sobre lecho de tabloncillos dispuestos sobre tierra o grava.

Las superficies o losas que deben ser posteriormente pintadas y transitables estarán acabadas con regla y fratasado mecánico. El acabado será muy regular, sin nidos ni resaltes y con poca rugosidad (no presentará diferencias de más de 2 mm respecto a una regla de 3 m apoyado sobre la superficie en cualquier dirección).

La pavimentación de las zonas de circulación de vehículos deberá ser continua y antideslizante, con un pigmento tipo Verde de óxido de cromo GN en las zonas de rodadura y las plazas de aparcamiento, será impermeable cuando se prevea su limpieza con agua y otros líquidos. En las rampas y zonas en curva, además, deberá disponer de una especial rugosidad, que se puede conseguir mediante la adición de arena de cuarzo en la capa de rodadura del pavimento (1mm a razón de 150 g/m<sup>2</sup> en rampas y curvas y 450 micras a razón de 150g/m<sup>2</sup> en pasillos de circulación y plazas de aparcamiento). Asimismo, deberá cumplir las características que se exijan a los materiales a utilizar los aparcamientos según la normativa de prevención de incendios vigente.

Las superficies no transitables que deben ser posteriormente impermeabilizadas estarán terminadas en las mismas condiciones anteriores, pero se admitirá una rugosidad hasta 3 mm de diferencia respecto a la regla de 3 m.

La estructura de hormigón visto en la zona de las escaleras, será siempre plana y lisa, sin utilizar encofrados recuperables tipo casetones. El encofrado visto que se utilizará será de madera, de primer uso, machihembrada, cepillada y tratada superficialmente, o preferentemente con otro de tipo fenólico o similar, evitando en cualquier caso juntas intermedias, para dar un acabado superficial definitivo del hormigón.

En todas las aristas que se producen en la estructura vista de hormigón, de la zona de escaleras, en encofrar se colocará un matavivus.

Una vez terminado el encofrado será necesaria la aprobación de la Dirección Facultativa, para poder continuar los trabajos en esta zona.

También se debe poner atención en la colocación de los pasafornados para las tuberías y tubos de instalaciones; en este sentido, se deberán replantear de acuerdo con los planos de instalaciones y de saneamiento.

Las losas alveolares prefabricadas pretensadas se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie formada, totalmente colocadas. Las vigas de cubierta se abonarán por metro lineal (m) colocado.

#### 2.4.3. Control

##### 2.4.3.1. Control de los materiales

El control del hormigón seguirá las especificaciones que se detallan a continuación o, en su defecto, las prescritas en las normas EHE-08, según se trate de obras de hormigón en masa o armado o bien de hormigón pretensado.

#### 2.4.3.1.1. Control mínimo a realizar en los muros pantalla

Lote: conjunto de módulos con un volumen total de hormigón de 100 m<sup>3</sup>, o fracción asimilable, perfectamente identificables en un plano de planta. Conjunto de módulos de superficie total mayor a 1000 m<sup>2</sup>. Unidad o conjunto de unidades de obra cuya construcción se prolonga más de 2 semanas. 1 lote mínimo por cada 2 plantas.

Resistencia característica del hormigón: dos tomas de cuatro probetas para cada lote de control. Consistencia según cono de Abrams: en cada camión. Las condiciones básicas de rechazo serán:

- En los redondos: Tipo, disposición, diámetros, número y solapamientos distintos de los especificados.
- Revestimiento de las armaduras inferior a 10 mm respecto al especificado.
- Resistencia característica inferior al 90% de la especificada.
- Asentamiento en el cono de Abrams inferior a 5 o superior a 12 cm.
- Desviaciones en el replanteo superiores a 1 mm por metro o superiores a 20 mm en el total del muro.
- Tipo de cemento diferente del especificado.
- Longitud de las armaduras longitudinales inferior al 90% de la especificada.

#### 2.4.3.1.2. Control mínimo a efectuar en la viga de coronación

Lote: conjunto de módulos con un volumen total de hormigón de 100 m<sup>3</sup>, o fracción asimilable, perfectamente identificables en un plano de planta. Conjunto de módulos de superficie total mayor a 500 m<sup>2</sup>. Unidad o conjunto de unidades de obra cuya construcción se prolonga más de 2 semanas. 1 lote mínimo por cada 2 plantas.

Resistencia característica del hormigón: dos tomas de cuatro probetas para cada lote de control. Consistencia, según cono de Abrams: en cada camión. Las condiciones básicas de rechazo serán:

- En los redondos: Tipo, disposición, diámetros, número y solapamientos distintos de los especificados.
- Revestimiento de las armaduras inferior a 10 mm respecto al especificado.
- Resistencia característica inferior al 90% de la especificada.
- Asentamiento en el cono de Abrams inferior a 5 o superior a 12 cm.
- Desviaciones en el replanteo superiores a 1 mm por metro o superiores a 20 mm en el total la viga de coronación.
- Tipo de cemento diferente del especificado.
- Longitud de las armaduras longitudinales inferior al 90% de la especificada.

#### 2.4.3.1.3. Control mínimo a efectuar en las losas de compresión

Lote: conjunto de módulos con un volumen total de hormigón de 100 m<sup>3</sup>, o fracción asimilable, perfectamente identificables en un plano de planta.

Conjunto de módulos de superficie total mayor a 500 m<sup>2</sup>. Unidad o conjunto de unidades de obra cuya construcción se prolonga más de 2 semanas. 1 lote mínimo por cada 2 plantas.

Resistencia característica: Una serie de cuatro probetas por lote. Consistencia según cono de Abrams: en cada camión.

#### 2.4.3.1.4. Control mínimo a efectuar en las losas ejecutadas in situ

Lote: conjunto de módulos con un volumen total de hormigón de 100 m<sup>3</sup>, o fracción asimilable, perfectamente identificables en un plano de planta. Conjunto de módulos de superficie total mayor a 1000m<sup>2</sup>.

Unidad o conjunto de unidades de obra cuya construcción se prolonga más de 2 semanas. 1 lote mínimo por cada 2 plantas.

Resistencia característica: Una serie de cuatro probetas por lote. Consistencia, según cono de Abrams, en cada camión.

#### 2.4.3.1.5. Control mínimo a efectuar en los pilares

Lote: conjunto de módulos con un volumen total de hormigón de 100 m<sup>3</sup>, o fracción asimilable, perfectamente identificables en un plano de planta. Conjunto de módulos de superficie total mayor a 500 m<sup>2</sup>. Unidad o conjunto de unidades de obra cuya construcción se prolonga más de 2 semanas. 1 lote mínimo por cada 2 plantas.

Resistencia característica: Una serie de cuatro probetas por lote. Consistencia según cono de Abrams: en cada camión. Las condiciones básicas de rechazo serán:

- Redondos: Tipo, número, diámetro, disposiciones o solapamientos diferentes de los proyectados.
- Resistencia característica del hormigón inferior al 90% de la especificada.
- Consistencia con diferencia superior a  $\pm 1$  cm de la especificada.
- Revestimiento de las armaduras menor del 90% del indicado.

#### 2.4.3.1.6. Control mínimo a efectuar en las jácenas

Lote: conjunto de módulos con un volumen total de hormigón de 100 m<sup>3</sup>, o fracción asimilable, perfectamente identificables en un plano de planta. Conjunto de módulos de superficie total mayor a 1000 m<sup>2</sup>. Unidad o conjunto de unidades de obra cuya construcción se prolonga más de 2 semanas. 1 lote mínimo por cada 2 plantas.

Resistencia característica: Una serie de cuatro probetas por lote.

Consistencia según cono de Abrams: en cada camión. Las condiciones básicas de rechazo serán:

- Redondos: Tipo, número, diámetro, disposiciones o solapamientos diferentes de los proyectados.
- Resistencia característica del hormigón inferior al 90% de la especificada.
- Consistencia con diferencia superior a  $\pm 1$  cm de la especificada.
- Revestimiento de las armaduras menor del 90% del indicado.

#### 2.4.3.1.7. Control mínimo a efectuar en los pavimentos

Lote: conjunto de módulos con un volumen total de hormigón de 100 m<sup>3</sup>, o fracción asimilable, perfectamente identificables en un plano de planta. Conjunto de módulos de superficie total mayor a 1000 m<sup>2</sup>. Unidad o conjunto de unidades de obra cuya construcción se prolonga más de 2 semanas. 1 lote mínimo por cada 2 plantas.

Resistencia característica: Una serie de cuatro probetas por lote. Consistencia, según cono de Abrams, en cada camión.

#### 2.4.3.2. Control de la ejecución

Cumplirá lo que se dice en el Capítulo 16 de la EHE-08.

#### 2.4.4. Dispositivos en las obras de hormigón

##### 2.4.4.1. Anclajes

##### 2.4.4.1.1. Objeto

Las presentes condiciones se aplicarán los anclajes dispuestos en los muros pantalla.

##### 2.4.4.1.2. Aspectos generales

Antes de iniciar la ejecución de los anclajes, el Contratista pedirá toda la información y permisos pertinentes referentes a posibles servicios afectados, tanto municipales como particulares y en todo aquello que afecta a vía pública como propiedades vecinas, para asegurarse que los anclajes diseñados en el proyecto no afectan a elementos cercanos.

El Contratista, él mismo o a través de la empresa especializada a la que subcontrate la ejecución de los trabajos de anclajes, entregará a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, la propuesta de ejecución. Esta propuesta incluirá todo el proceso constructivo detallado en base al diseño del proyecto.

##### 2.4.4.1.3. Puesta en obra

Las diversas operaciones de puesta en obra de los anclajes comprenden:

- La perforación del agujero en el que se colocará el anclaje.
- La colocación del anclaje.
- La fijación del anclaje en el suelo.
- La puesta en tensión del anclaje.
- La protección del anclaje contra la corrosión.

El procedimiento de perforación utilizado deberá evitar, en lo posible, toda modificación de las características del suelo.

En los terrenos cohesivos, el procedimiento utilizado no deberá provocar la pérdida de cohesión de las paredes de la perforación.

Se podrán emplear métodos de vibro-percusión o métodos rotativos con inyección de agua. En este segundo caso, la cantidad de agua a introducir en el sondeo será la mínima para la salida del detritus.

Entre los procedimientos que responden a los criterios antes mencionados, se encuentran, en ausencia de nivel freático:

- Los procedimientos empleando tubo de revestimiento en el avance (tri o tetraletas).



- Los procedimientos consistentes en realizar una perforación no revestida, ejecutada con la ayuda de un fluido de perforación, cuyas características estén adaptadas al tipo de terreno atravesado. Este fluido puede, según convenga, estar constituido por aire, agua, arcilla-cemento, lodo bentonítico, lechada de cemento, etc.

Si el fluido de perforación no tiene las características suficientes para asegurar un anclaje normal, deberá ser eliminado del orificio de perforación y sustituido por el fluido de inyección definitivo. Se adoptarán todas las precauciones necesarias para que el anclaje o la vaina no se deterioren durante la colocación.

La fijación del anclaje al terreno puede ser realizada de dos maneras:

- Métodos que no utilizan los fluidos ni los morteros de inyección (pilotes clavados, sistemas de anclajes mecánicos, etc.).
- Procedimientos que utilizan las lechadas de inyección. Estas lechadas pueden ser realizadas a partir:
  - De cemento con o sin aditivos.
  - De resinas.

Caso de emplearse medios rotativos con agua para la perforación, se deberán inyectar los anclajes el mismo día de la realización. No se permitirá, bajo ningún concepto, la demora de esta operación en este caso.

En la inyección del bulbo la presión no sobrepasará nunca el 80% de la correspondiente al peso de las tierras situadas encima, para evitar la ruptura del terreno y la discontinuidad de la inyección.

En la parte que no constituye la zona activa, los cables se protegerán con tubos de plástico o similar con obturación de la cabeza, a fin de separarlos de la lechada y conseguir la perfecta independencia de la parte activa.

Una vez inyectado el bulbo, se llenará la perforación del sondeo con lechada de cemento inyectada a baja presión.

Cuando la inyección endurezca suficientemente, todos los anclajes, sin excepción, serán, previamente a su tensado definitivo, sometidos a una tensión de prueba el valor de la que está definido el artículo siguiente.

Tras esta prueba, el anclaje será bloqueado en un valor de la tensión denominado tensión de bloqueo y determinado en función de las consideraciones que más adelante serán indicadas.

En caso de colocaciones en tensión escalonada, convendrá prever un proceso especial.

Para todos los tipos de anclajes, la tensión de prueba no será, en ningún caso, superior al 90% de la tensión correspondiente al límite elástico de las armaduras.

La tensión de prueba de los anclajes provisionales será igual:

- En la tensión de bloqueo, si ésta es superior al 120% de la tensión de servicio.
- En el 120% de la tensión de servicio en el caso contrario.



En los casos en que la estructura anclada no sea suficientemente rígida, la aplicación a los anclajes de una tensión de prueba igual al valor anterior puede provocar en esta estructura deformaciones incompatibles con su buen estado. Convendría, en este caso, fijar una tensión de prueba más débil.

La tensión de bloqueo es igual a la tensión de servicio aumentada en las pérdidas.

Para la evaluación de las pérdidas hay que tener en cuenta el doble imperativo siguiente:

- Sería peligroso sobrevalorar estas pérdidas, lo que conduciría a una sobretensión permanente en el anclaje.
- No hay que subvalorar las pérdidas, ya que afectaría el buen funcionamiento del anclaje, en cuanto a su papel en la contención de la construcción.

Es imposible verificar las tensiones a partir del diagrama tensión-alargamiento, debido a la imprecisión en la determinación del punto de anclaje ficticio. Para ello es necesario medir los esfuerzos con la mayor precisión posible, es decir hay que conocer con un mínimo de error:

- Las pérdidas por rozamiento en los gatos.
- Las pérdidas eventuales dentro de las partes del anclaje.
- Las correcciones a efectuar en las medidas de los manómetros.
- 

Se medirán los alargamientos sucesivos, en función de las tensiones aplicadas y se graficarán en unos ejes de coordenadas.

Los manómetros deben estar en perfecto estado de funcionamiento. Hay que revisarlos periódicamente y disponer de la documentación acreditativa de la revisión. Sin embargo, en todo momento, sus indicaciones deben poder ser comparadas con las de un manómetro de control montado en paralelo. Para poder hacerlo, las canalizaciones de puesta en tensión deberían poseer una ramificación que permita el montaje rápido de un manómetro matriz, que en ningún caso debe permanecer indefinidamente fijado a la bomba. Los manómetros de control deben ser revisados periódicamente, su precisión no debe permitir un error superior al 3%.

#### 2.4.4.1.4. Lechada de inyección a base de cemento

Cuando la protección del anclaje se realiza a partir de productos a base de cemento, será utilizado un cemento del mismo tipo y del mismo origen que para la inyección del terreno. Los cementos utilizables para las lechadas serán elegidos en función del doble criterio:

- La agresividad del terreno al cemento.
- La agresividad del cemento en la armadura del anclaje.

La elección del cemento se hará de acuerdo con la Norma UNE 80-301. Los terrenos de la zona del proyecto no presentan riesgos de agresividad.

Dado que el anclaje está constituido por aceros de pretensado, a fin de evitar su corrosión en tensión por los agentes agresivos contenidos en el cemento, éste no contendrá cloro (procedente de los cloruros) ni azufre (procedente de los sulfuros), o en todo caso en cantidades inferiores a los valores siguientes:

- Cloro de los cloruros: (0,02% del peso del cemento)
- Azufre de los sulfuros: (0,10% del peso del cemento)

Estos valores son aplicables a todos los anclajes, sea cual sea su duración. Sin embargo, para los anclajes provisionales que deben estar en servicio durante nueve meses como máximo, se podrá tolerar el uso de cementos con un contenido de azufre de los sulfuros igual a 0,15% del peso del cemento, y el contenido en cloruros restantes fijado en 0,02%.

Los aditivos (cargas, fluidificantes, espesantes, etc.) no deben contener, de ninguna manera, elementos agresivos a los aceros y cementos.

Las resinas utilizadas deberán conservar, en el tiempo, la integridad de sus características mecánicas.

Las resinas no darán lugar a una fisuración en su masa.

#### 2.4.4.1.5. Ensayos previos

El objeto de los ensayos previos en los anclajes es o bien confirmar el coeficiente de seguridad del bulbo activo previsto, o bien determinar sus características para una carga determinada del anclaje con un coeficiente de seguridad fija.

Dado que se conoce el comportamiento de bulbos activos de las características correspondientes a este proyecto, con anclajes de cargas similares, perforados con el mismo diámetro y sistema de perforación, la misma presión de inyección del bulbo y peso de tierras sobre él y similar distribución de los anclajes, no es necesario que el Contratista efectúe los ensayos previos. No obstante, esta exención quedará condicionada a que el Contratista demuestre documentalmente a la Dirección Facultativa que la empresa que realizará los ensayos tiene experiencia en el sistema de ejecución previsto en este tipo de terreno, dispone de personal titulado y cualificado, etc.

En caso de que hubieran de realizar ensayos previos, estos serían a cargo del Contratista, el industrial propondrá las conclusiones de los ensayos a la Dirección Facultativa, la que deberá dar la aprobación si procede.

#### 2.4.4.1.6. Condiciones de medición y abono

El acero de los cordones se abonará por kilogramos (kg). La vaina, inyección de lechada, accesorios y tesado se incluirán en el precio unitario. La perforación de los anclajes provisionales se abonará por metro lineal (m).

#### 2.4.4.2. Juntas y puntos de apoyo

##### 2.4.4.2.1. Apoyos elastoméricos

Cumplirán lo que especifica el Artículo 692 del PG-4.

Los materiales elastoméricos de los aparatos de apoyo, formados por placas alternadas de acero y material elastomérico, serán necesariamente de caucho cloropreno.

El caucho natural no estará permitido en ningún caso en los aparatos de apoyo.

Los materiales elastoméricos a emplear en aparatos de apoyo cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a la tracción (ASTM D-412-66): 177 kp/cm<sup>2</sup>
- Resistencia mínima al desgarro (ASTM D-624-54) (dado tipo B): 19,5 kp/cm
- Alargamiento mínimo (ASTM D-412-66): 325%
- Dureza Shore A (ASTM D-676-55): 70 ± 5 grados

- Deformación permanente por compresión (ASTM D-395-67) (Método B): 25h, a 70°C, máxima 25%
- Variación de características en la prueba de envejecimiento por calor, después de 70h 100°C:
  - Dureza, más 15 grados Shore.
  - Resistencia a tracción, más 15 kp/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas, no menos de 16 kp/cm<sup>2</sup>
- El material no debe presentar agrietamiento cuando se le someta a una exposición de 100h en una atmósfera formada por 100 ppm de ozono. Este ensayo se realizará de acuerdo con la Norma D-1148 a 64
- Adhesión mínima (ASTM D-429-64 método B): 5 kp/cm Los apoyos elastoméricos se abonarán por decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>) colocado.

#### 2.4.4.2.2. Juntas de dilatación

Las juntas se realizarán con poliestireno expandido, colocado en el interior de las piezas de hormigón. Se rellenarán con placas de poliestireno expandido con adhesivo y caucho sintético en disolución, y se sellarán con masilla de silicona neutra.

En la formación de juntas se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) colocado. El relleno de las juntas se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), y el sellado se abonará por metro lineal (m).

## 2.5. CONSTRUCCIONES METÁLICAS

### 2.5.1. Acero laminado para estructuras metálicas

Cumplirá lo que especifica la Norma EA-95, así como los Artículos 250, 251 y 620 del PG-4. Los perfiles laminados se abonarán por kilogramo (kg) colocado.

## 2.6. IMPERMEABILIZACIÓN

### 2.6.1. Impermeabilización de cubierta e interior de pantallas

La impermeabilización de cubierta la formarán, una geomembrana impermeabilizante adherida a la cubierta, seguida de un geocompuesto drenante, seguida finalmente de una capa de HA-25/P/20/Ila de entre 5cm y 15cm, con una malla electrosoldada de 150x150x6mm de acero B-500-S, en contacto con el relleno 100% adecuado, todo según planos.

La superficie de las losas a impermeabilizar estará acabada con regla y fratasado mecánico de forma muy regular, sin nidos ni resaltes y poca rugosidad (no presentará diferencias de más de 3 mm respecto a un relé de 3 m apoyado sobre la superficie en cualquier dirección).

Los encuentros entre paramentos horizontales y verticales se resolverán con medias cañas o redondeos.

Las operaciones de preparación de la superficie a impermeabilizar son:

- Eliminación de todos los residuos orgánicos y los minerales mal adheridos.
- Cepillado mecánico con aspiración inmediata y profunda del polvo.

La superficie a impermeabilizar presentará una ausencia total de agua líquida visible.

En la cara de las pantallas del lado del aparcamiento se dispondrán cerramientos de bloques de hormigón de 15 cm x20 cm x10 cm de grado I, dejando en todo momento una cámara de aire de 5cm, que permitirá que el agua llegue a una canaleta situada en los bordes de las naves en cada planta, que lleva el agua al pozo de bombas, según planos. En la parte inferior de los cerramientos se dejarán huecos entre los ladrillos según planos.

### 2.6.2. Geotextil

Los geotextiles a utilizar serán no tejidos de filamentos continuos agujados de 100% polipropileno. No se admitirán otras materias primas ni materiales reciclados.

La función de estos geotextiles es proteger a la geomembrana, y drenar el agua que traspase la capa de hormigón.

El ancho de los rollos será el máximo posible para minimizar el número de uniones, las cuales se realizarán por aplicación de calor. Una vez colocados, no se dejarán más de 2 meses expuestos a la luz solar. El geotextil deberá estar fabricado a partir de filamentos continuos de 100% materia prima virgen de polipropileno agujado mecánicamente.

PROPIEDAD	NORMA	VALOR
Resistencia a la perforación CBR	(EN ISO 12236)	3850 N
Resistencia a tracción MD CD	(EN ISO 10319)	24 kN/m
Alargamiento en rotura MD CD	(EN ISO 10319)	80 %
Espesor (EN 964 - 1) 2,9 mm	(EN 964 - 1)	2,9 m
Masa por unidad de área	(EN 965)	300 g/m <sup>2</sup>

*Tabla 2.6.2.1. Características de los geotextiles de protección de la geomembrana.*

El geotextil de filtro y antiraíces, tendrá una masa por unidad de área de 270g/m<sup>2</sup>.

Previamente al inicio de la instalación, el productor deberá proporcionar, bajo petición, la siguiente información:

- Composición del producto incluyendo polímero de base, negro de humo y aditivos si los tuvieran, etc.
- Certificación del cumplimiento de los valores mínimos aportados.
- Certificados de control de calidad incluyendo rollos por lote, numeración y procedimientos de ensayo.

La identificación de cada rollo incluirá información sobre el nombre del fabricante, identificación del producto, número y dimensiones de cada rollo.

El geotextil se recibirá obligatoriamente con Marcado CE y empaquetado, bien identificado siguiendo la norma EN ISO 10320: 1999 Identificación in situ para geotextiles. Se controlará que el nombre y tipo de producto estén impresos y fácilmente legibles sobre el geotextil en intervalos máximos de 5 m. Las marcas no se deben borrar durante la instalación para poder controlarlo en esta fase.

El fabricante entregará, bajo petición, el Certificado ISO 9001 e IQNet que aseguren la trazabilidad del proceso del fabricante. El geotextil se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) colocados.

### 2.6.3. Geomembrana

La geomembrana será de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor, siendo sus caras lisas. La geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) a utilizar estará fabricada con resina virgen y cumplirá las siguientes condiciones mínimas:

PROPIEDAD	UD	ESPECIFICACIÓN	NORMA
Espesor (promedio mínimo)	mm	2,0	DIN EN ISO 2286-3
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	> 0,94	DIN 53479 - A
Índice de fluidez	g/10 min	< 1,0	DIN EN ISO 1133 (190°C/2,16kg)
Resistencia a tracción en rotura	N/mm <sup>2</sup>	33	DIN EN ISO 527-3 probeta 5
Esfuerzo en el punto de fluencia	N/mm <sup>2</sup>	17	DIN EN ISO 527-3 probeta 5
Alargamiento en rotura	%	> 700	DIN EN ISO 527-3 probeta 5 ; lo=50 mm
Alargamiento en el punto de Fluencia	%	11	DIN EN ISO 527-3 probeta 5 ; lo= 50mm
Resistencia al desgarro	N	280	DIN 53515
Resistencia a la perforación	N	640	ASTM D 4833
Comportamiento al calor Variación de las medidas	%	± 2	DIN 53377(120°C/1h)
Doblado a bajas temperaturas	°C	-77	ASTM D 746
Contenido de negro de carbono	%	2,0 – 3,0	ASTM D 1603
Dispersión de negro de carbono	Categ.	9 de cada 10 vistas serán categoría 1 o 2	ASTM D 5596-94
Tiempo de inducción a la oxidación	h	≥ 100	ASTM D 3895; 200°C; O <sub>2</sub> ; 1 atm
Resistencia al cuarteamiento por tensiones en medio activo (NCTL)	h	≥ 300	ASTM D 5397; anexo 44

*Tabla 2.6.3.1. Condición mínima de cada propiedad según la norma.*

El producto vendrá etiquetado debidamente con el nombre del producto, marca, tipo y características más importantes. El ancho óptimo del rollo será de 7,5 m.

Previamente al inicio de la instalación, el productor deberá proporcionar, bajo petición, la siguiente información:

- Composición de la geomembrana indicando porcentajes de polietileno, negro de humo, aditivos, etc.
- Certificación del cumplimiento de los valores mínimos aportados
- Certificados de control de calidad incluyendo números de identificación para todos los rollos, métodos de ensayo y resultado de al menos las siguientes características:
  - Densidad
  - Contenido en negro de humo

- Dispersión de negro de humo
- Espesor
- Propiedades tensodeformacionales (esfuerzo/deformación)
- Resistencia al punzonamiento
- El productor aportará datos sobre identificación de los rollos a suministrar conteniendo la siguiente información:
  - Nombre del fabricante
  - Identificación del producto
  - Espesor
  - Número de rollo
  - Dimensiones del rollo
- Certificación de soldaduras dobles con canal central de comprobación se controlarán por el instalador según norma UNE 104-481-3-2.

La geomembrana se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) colocados.

## 2.7. SANEAMIENTO Y DRENAJE

### 2.7.1. Consideraciones generales

Todos los elementos de la red de saneamiento cumplirán el P.S.P.

### 2.7.2. Áridos para el filtro de gravas

Cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 421 del PG-4.

En caso de utilizarse tejidos de material geotextil, este material será de un gramaje mínimo de 125 g/m<sup>2</sup>.

### 2.7.3. Tubos de PE de alta densidad

Cumplirán lo que especifica el P.S.P.

### 2.7.4. Elementos metálicos a emplear en alcantarillado y desagües

Tanto las rejas de sumideros como los marcos y tapas de alcantarillado tendrán que ser de fundición de hierro gris, con grafito en vetas finas, repartidas uniformemente y sin zonas con fundición blanca. Las piezas estarán libres de defectos superficiales (gotas frías, inclusiones de arena, grietas de construcción, etc.).

La forma, dimensión y peso deberá corresponder con los planos del proyecto y los modelos normalizados por el Ajuntament.

La resistencia a la tracción del material será como mínimo de 200 MPa.

El apoyo de la tapa sobre el marco debe ser uniforme a lo largo de todo el perímetro. Si esto no se cumpliera, se efectuará el rectificado mecánico de ambos elementos.

Los peldaños de las escaleras de gato serán de acero recubierto con polipropileno.

### 2.7.5. Drenes subterráneos

Cumplirán las especificaciones contenidas en los Artículos 420 y 421 del PG-4.



### 2.7.6. Condiciones de medición y abono

Los tubos para saneamiento y drenaje se abonarán por metro lineal (m) colocado. Las tapas, arquetas y elementos metálicos para utilizar en alcantarillados y desagües se abonarán por unidad (u) colocada.

## 2.8. CERRAMIENTOS

### 2.8.1. Bloques de hormigón

Los bloques no deben tener fisuras en sus caras y deben presentar una textura superficial adecuada para facilitar el posible revestimiento. Las caras vistas han de presentar una coloración y textura homogéneas y uniformes (no deben presentar coqueras, desconchados ni desportillamientos).

Las tolerancias en ancho, largo y alto serán del 2 %.

El espesor de las caras en ningún caso será inferior a 20 mm, en ningún punto, ni en las paredes split.

La densidad cumplirá con la UNE 41169.

Finalizada la impermeabilización y antes de la recepción provisional, se entregará un certificado de garantía, de una duración de diez años, contada a partir de la fecha de finalización de la impermeabilización, extendido a favor de la Propiedad. Esta garantía, a partir de la recepción definitiva de la obra y hasta que termine el plazo mencionado de diez años, se materializará mediante un aval a primer requerimiento de importe igual al presupuesto total de la impermeabilización según el contrato.

Los revestimientos de bloques de hormigón se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) colocado.

## 2.9. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

### 2.9.1. Yesos y escayolas

Deberán cumplir todo lo que se especifica en los siguientes Pliegos de Condiciones vigentes:

- RY-85
- Artículo 203 del PG-4

En la ejecución de las aristas que tengan que quedar vistas a la hora rebozar, se dispondrá el perfil de plástico adecuado. Estos deberán recibir la aceptación de la Dirección Facultativa.

Los enyesados se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) finalizado.

### 2.9.2. Piezas de cerámica vitrificada

Son piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colores variados que sirven para revestir paramentos.

Se obtienen por monococción de arcillas especiales a:

1200 °C. Peso específico = 2,4 - 2,6 t/m<sup>3</sup>.  
Porosidad aparente = 0 - 0,5

Resistencia a flexión = 400 - 800 kp/cm<sup>2</sup>  
Resistencia a tracción = 200 - 500 kp/cm<sup>2</sup>  
Resistencia a compresión = 5500 - 7500 kp/cm<sup>2</sup>

Las piezas deberán ser homogéneas, de textura compacta y resistencia al desgaste. No tendrán grietas, nidos, ni materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y durabilidad.

La superficie vitrificada será totalmente plana, excepto en las esquinas y perímetro. La superficie será brillante, excepto si se añade una superficie mate.

La tolerancia en las dimensiones será del 1% en menos y de 0% en más.

Para conseguir un acabado correcto, en los aplacados cerámicos, se colocarán los perfiles adecuados de PVC o metálicos en las transiciones o entregas con otro material y en las aristas vivas. Los perfiles a utilizar habrán de recibir la aceptación de Dirección Facultativa.

Los cerramientos de cerámica vitrificada se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) colocada.

### 2.9.3. Pintura en paredes y techos

Antes de pintar las paredes, se rebozarán con mortero de silicio de acabado fino.

La pintura será de poliuretano a dos componente, 100% sólidos, sin disolventes e impermeable. Se darán 2 manos en techos y paredes. Los techos se pintarán de blanco y las paredes en blanco, naranja y gris.

Las pinturas para paredes y techos se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) acabado.

### 2.9.4. Pinturas en pavimentos

Las superficies de las losas a pintar deberán estar confeccionadas con la probeta indicada habitualmente y presentará un acabado semifino y fino pero no pulido.

En el momento de la aplicación presentará un fraguado mínimo (de 4 a 8 semanas, según la estación).

Las operaciones de preparación de la superficie serán las siguientes:

- Eliminación de residuos orgánicos y minerales mal adheridos, así como la lechada superficial en caso de existir.
- Pulido abrasivo y cepillado mecánico con doble aspiración profunda de polvo.
- Para la aplicación de la pintura, la temperatura ambiente no debe ser inferior a 5 ° C. La humedad ambiental no sobrepasará el 80% y la humedad del pavimento será inferior a 20 ° medidos con la escala del higrómetro protimeter.

Antes de iniciar las operaciones de pintado, se realizará la muestra necesaria para comprobar la corrección de los colores.

El aplicador debe adoptar todas las medidas de higiene y seguridad relativas a la aplicación de recubrimientos orgánicos en lugares cerrados.



La preparación de las superficies incluye, como procesos previos al pintado, la reparación de pequeños desperfectos puntuales, producidos por el uso normal del pavimento en obra, a base de un autonivelante de Poliuretano de dos componentes, especialmente para este uso y la aplicación de una imprimación de adherencia de tipo reactivo con el apoyo y el recubrimiento posterior, que se aplicará exclusivamente por pulverización, con un consumo ponderado, en función de la absorción de apoyo, de entre 0.030 y 0.60 kgs / m<sup>2</sup>.

Aplicada esta imprimación según prescripción del fabricante se procederá al pintar, dejando un tiempo de espera mínimo de ½ h. y máximo de 24 h.

El pintado se realizará a base de pintura de poliuretano en dos componentes, 100% sólidos, sin disolventes con las siguientes propiedades:

- Viscosidad Brookfield: 500 m.p.a.
- Dureza en el péndulo: 180 seg. (DIN 53175 filme de 50 micras)
- Pérdida por abrasión: 4 mg. Film de 50 micras (Taber 10/1000)

El proceso de pintado se realizará en dos capas, controlando un promedio de consumo de 0.370 kgs/ m<sup>2</sup>, que implica una dotación de film seco de 300 micras.

La metodología de aplicación debe ser minuciosa, debiendo ser muy precisa la cadencia entre mezcla y aplicación. Estas (las mezclas) debe hacerse mecánicamente, con un tiempo de mezcla de 1 minuto y sin dejar tiempo de inacción. Es recomendable añadir a cada mezcla un 4-6 % de disolvente no inflamable, que actúa como depresor de viscosidad, al objeto de facilitar la aplicación. También debe tenerse la precaución de no añadir restos de antiguas mezclas a las nuevas.

Las mezclas tienen un tiempo de vida de una ½ hora (a 20 ° C). La aplicación debe ser uniforme y regular, la extensión y el "peinado" o afinado debe hacerse en la misma fase, de forma rápida e invertida. Para detenciones prolongadas se recomienda rematar en una junta o en una entrega con otro color. Una vez acabado el proceso no pueden hacerse retoques.

Se incorporará en toda la superficie, ya sean viales o plazas, de árido de corindón sintético de color blanco y de una granulometría de 450 micras a razón de 150grs/m<sup>2</sup> con el fin de dotarlas de propiedades antideslizantes. La incorporación del árido en el proceso de pintado se hará por siembra abierta directamente sobre el pavimento antes de recibir la capa de recubrimiento. La dotación aproximada de espolvorear áridos en viales y plazas será de unos 20/40 g/m<sup>2</sup>.

En las zonas de rampa se preparará la superficie mediante pulido abrasivo y la inclusión de una capa de nivelación a base de autonivelante de Poliuretano para su utilización en superficies inclinadas, todo ello previo al proceso de pintado descrito.

La superficie pintada es moderadamente transitable a las 24 h. y no se someterá a tráfico intenso hasta transcurridos 7 días.

La señalización o, en su defecto, las indicaciones que deben figurar sobre el pavimento (flechas direccionales, indicación de plazas reservadas, etc.) deberán realizarse, así mismo con poliuretano con el fin de homogeneizar la resistencia al desgaste de todo el conjunto. Se utilizará un poliuretano asfáltico monocomponente de color blanco, con un contenido en sólidos mínimo del 75%. Este marcado se efectuará, como mínimo 12 horas y como máximo 48 horas, después de la aplicación.

Las pinturas para pavimentos se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) acabado.

## 2.10. FIRMES Y PAVIMENTOS

### 2.10.1. Granulares

Se cumplirá lo que especifica el Artículo 500 del PG-4.

Los pavimentos de sauló se abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material colocado.

### 2.10.2. Mezclas bituminosas en caliente

Se cumplirá lo que especifica el Artículo 542 del PG-4.

La mezcla bituminosa se abonará por tonelada (t) colocada. El betún asfáltico para la mezcla se abonará por tonelada (t).

### 2.10.3. Pavimentos de hormigón

Se cumplirá lo que especifica el Artículo 550 del PG-4.

Los pavimentos de hormigón se abonarán siguiendo los criterios de abono del hormigón y acero utilizados.

### 2.10.4. Adoquines prefabricados de hormigón

La resistencia característica a compresión en probeta cúbica de 8 x 8 x 8 cm será superior o igual a 500 kp / cm<sup>2</sup>.

El desgaste en el ensayo realizado según Norma UNE 7015, para un recorrido de 250 m carborundum, vía húmeda, será igual o inferior a 2 mm. Si este ensayo se realiza en pista de 1 m de desarrollo, serán vertidas 12 gotas por minuto. Si la longitud de pista fuera diferente, será corregida la dosificación de agua, para que la cantidad vertida sobre la pista durante el ensayo sea la misma que en el caso de la pista de 1 m de desarrollo. La cantidad de agua y de abrasivo que indica la Norma es referida a una sola probeta, por lo que en caso de realizar el ensayo con más de una probeta a la hora, la cantidad de agua y abrasivo será la que proporcionalmente le corresponda. El ensayo será realizado con probeta saturada. Los adoquines prefabricados de hormigón se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie colocada.

### 2.10.5. Bordillos

Los bordillos, tanto de piedra natural como de hormigón, cumplirán lo que especifica el Artículo 570 del PG-4.

En los bordillos prefabricadas de hormigón, la resistencia a la compresión en probeta cúbica de 8 x 8 x 8 cm será superior o igual a 350 kp / cm<sup>2</sup>.

El desgaste en el ensayo realizado según Norma UNE 7015, para un recorrido de 250 ml. carborundum, vía húmeda, será igual o inferior a 2 mm. Si este ensayo se realiza en pista de 1 m de desarrollo, serán vertidas 12 gotas por minuto. Si la longitud de pista fuera diferente, será corregida la dosificación de agua, para que la cantidad vertida sobre la pista durante el ensayo sea la misma que en el caso de la pista de 1 ml de desarrollo. La cantidad de agua y de abrasivo que indica la Norma es referida a una sola probeta, por lo que en caso de realizar el ensayo con más de una probeta a la hora, la cantidad de agua y abrasivo será la que proporcionalmente le corresponda. El ensayo será realizado con probeta saturada.

Los bordillos de hormigón prefabricado para separar las zonas de césped se abonarán por metro lineal (m) colocado. Los elemento de hormigón de la acera para adaptar la entrada a vehículos se abonarán por unidades (u) colocadas.

#### 2.10.6. Baldosas y azulejos

Deberán cumplir lo que especifica el Artículo 220 del PG-4.

Las características serán las correspondientes a la Clase Primera del PG-4.

El desgaste en el ensayo realizado según Norma UNE 7015, para un recorrido de 250 m carborundum, vía húmeda, será igual o inferior a 1,3 mm para el granito y 2 mm para el gres.

El Contratista está obligado a presentar a la Dirección Facultativa y la Propiedad las muestras, catálogos, informes y certificados que sean necesarios para la elección de la marca y el modelo, requisito previo a toda colocación.

Las baldosas y azulejos se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) colocado

#### 2.11. ÁRBOLES Y JARDINERÍA

Las futuras plantas y árboles deberán estar en perfecto estado y deberán ser de las características y dimensiones especificadas en los Planos y Presupuesto del Proyecto aprobado por el servicio de Parques y Jardines del Ajuntament de Caldes d'Estrac. La Dirección Facultativa, la Propiedad y el servicio de Parques y Jardines del Ajuntament de Caldes d'Estrac, examinará los ejemplares antes de su plantación, primero en el vivero de procedencia y después en la obra en el momento de la plantación, pudiéndolas rehusar, incluso después de la plantación, si no reunieran las condiciones exigidas, no se encontraran en buenas condiciones fitosanitarias o las operaciones de plantado no se hubieran efectuado debidamente.

En las zonas de la urbanización donde se emplacen árboles, la capa de tierra vegetal tendrá un espesor de 1,5 m, generando montículos en caso de que la rasante del paseo fuera insuficiente.

El Contratista realizará todas las operaciones de mantenimiento, incluido riego, hasta la recepción provisional de la obra. En el período comprendido entre la recepción provisional y la definitiva, el Contratista repondrá inmediatamente cada elemento de jardinería que no se encuentre en perfectas condiciones. Quedan excluidos de esta responsabilidad los casos en que la causa del mal estado sea accidente, malos tratos o similares.

Los árboles de perímetro de tronco de 25 cm o menos, así como todos los que lo necesiten serán debidamente entutorados. Serán a cuenta de la contrata los materiales necesarios como maderas, metales y ligaduras.

Se pondrá especial hincapié en los tutores y ligaduras para que cumplan su función.

La colocación se realizará con tres tablas de madera debidamente tratados colocados de forma triangular alrededor del árbol. Las tres tablas estarán a la vez unidos por tablas colocados horizontalmente y dos alturas.

El grosor de los elementos de colocación será proporcional al árbol colocado. Las ligaduras del árbol serán siempre elásticas.

La profundidad del anclaje de las tres tablas será suficiente para que asegure su solidez. Las tablas no se colocarán completamente verticales, de manera que en su parte superior estén a menor distancia entre sí que en su base o anclaje.

El Contratista avisará a la Dirección Facultativa, con la suficiente antelación, a fin de que pueda efectuar las inspecciones y exámenes precisos.

Las excavaciones cercanas a árboles que deban permanecer in-situ, se realizarán con conocimiento previo de la Inspección de la Obra. Se tomarán las siguientes precauciones:

- La excavación se hará estando el árbol en estado fenológico propicio.
- La excavación a máquina se hará dotando a la pala excavadora de una cuchara que haga los cortes limpios.
- Las raíces mayores de 5 cm se cortarán con motosierra o sierra manual, para no producir desgarros. - La excavación será manual, cuando la Inspección de la Obra lo considere conveniente en función de la seguridad del árbol.
- El corte en la raíz, será limpio, tratando con un "mastic" desinfectante en los cortes mayores de 2 cm.
- Cuando la estructura del suelo lo exija, se procederá a hacer entibados, apuntalamientos, apoyos o mallas contenedoras del suelo para evitar desmoronamientos del terreno, que pongan al descubierto el sistema radicular del árbol.
- Las acequias estarán abiertas el menor tiempo posible, cubriéndose con sustrato vegetal adecuado. - El adjudicatario realizará el trasplante de los árboles y arbustos a propuesta de Parques y Jardines del Ajuntament de Caldes d'Estrac, que indicará las unidades que deben ser trasplantadas.
- Todo árbol cortado por iniciativa exclusiva del contratista, será abonado con el pago del doble de su valor, según la valoración municipal. El daño que se produzca a un árbol por no respetar las normas señaladas a este pliego será abonado en proporción al daño causado y la función del mismo.
- Igualmente estará obligado el adjudicatario a correr con los gastos ocasionados del alquiler de explanadas donde trasplantar el arbolado que sea necesario.
- El contratista está obligado a elaborar un calendario de trasplantes, que someterá a la aprobación de la Inspección de la Obra, cuanto antes, proponiendo su técnicos el procedimiento de trasplante a emplear en cada caso a la inspección de Obra, por que ésta se pronuncie sobre el mismo.
- El servicio municipal correspondiente, designará el destino de los árboles trasplantados, bien sea a una plantación definitiva en un jardín público o su depósito en un vivero de almacenamiento de grandes ejemplares. Los trabajos de preparación del arbolado, serán a cargo del contratista.
- El relleno de tierras a poner sobre la cama del aparcamiento se hará con tierra vegetal de un mínimo de un metro sobre el límite superior del hormigón de protección de la impermeabilización, en toda la zona ajardinada afectada.
- La tierra de relleno puesta en zona de futuro jardín, se compactará de forma natural, mediante riegos masivos, compactando-únicamente con maquinaria en áreas que no reciban plantación.

Los árboles y jardineras de hiedra trepadora se abonarán por unidad (u) colocada. La hidrosiembra se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) plantado.

## 2.12. ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO

### 2.12.1. Acero inoxidable

Todos los elementos de acero inoxidable (barandillas y perfiles de los edículos de salida de peatones) serán de acero inoxidable AISI 316 pulido espejo. Las soldaduras serán realizadas con procedimientos y materiales adecuados y quedarán perfectamente rebajadas y pulidas de manera que no haya irregularidades aparentes en la junta.

Las luminarias, bancos y barandillas serán de acero inoxidable.

### 2.12.2. Madera

Se cumplirá lo especificado en la norma UNE EN 338.

### 2.12.3. Núcleos de escaleras

El edículo estará formado por una estructura de acero inoxidable AISI-316, tratado y pulido brillante espejo, en todas sus zonas visibles, según perfilería detallada en los planos correspondientes. Los paneles destinados a ventilación (en plano vertical) serán de celosía de las mismas características que la estructura, componiendo a los elementos verticales de pasamanos y los horizontales de barra cilíndrica.

El panel divisorio entre el conducto de ventilación ascensor será de plancha de acero inoxidable de 2 mm de espesor y la misma solución se utilizará para el panel que aloja la puerta de acceso al ascensor disponiendo de un receptáculo, registrable (pivotante) para la iluminación de dicho acceso del ascensor.

En el caso del núcleo o edículo que alberga el ascensor, incorporará en el agujero correspondiente, un pórtico (independiente de la estructura inoxidable) resuelto con perfiles UPN-160 mm para soportar los mecanismos y guías propias de la instalación, el dicho pórtico se protegerá con un revestimiento tipo hamerite-martelé color gris con una dotación mínima de 200 micras.

La barandilla será según se indica en planos.

La puerta de acceso desde el exterior al edículo dispondrá de las bisagras laterales con apertura al exterior, equipada y el módulo fijo contiguo a la puerta incorporará un montante de 300 x 30 x 3 mm (enmarcado por los cuatro costados, según planos) para alojar la cerradura y el tarjetero.

El tirador, exterior, será tubular de  $\Phi$  50 mm por 1.500 mm y muelle de recuperación hidráulica.

Las soldaduras necesarias serán de cordón continuo y cuando queden vistas se realizarán con argón.

Las piezas que forman el zócalo garantizarán con su construcción una total estanqueidad, ejecutándose en las fases que establezca la Dirección Facultativa para facilitar una correcta impermeabilización.

En los puntos que la Dirección Facultativa especifique se dispondrá un entubado de acero inoxidable para el paso de las instalaciones necesarias (alumbrado, cámara de TV, etc.), así como el apoyo necesario para la cámara de vigilancia.

Los cristales verticales se realizarán con un laminar 10 + 10 mm siendo e vidrio transparente o mate según posición, con apoyos y separadores de neopreno. El sellado se ejecutará con silicona neutra, incolora.

Los elementos horizontales exteriores tendrán una pendiente transversal (hacia el lado opuesto al acceso) de al menos 3 cm de desnivel.

#### 2.12.4. Barandillas de rampas de entrada y salida

Las rampas de acceso al aparcamiento se protegerán con una barandilla de acero inoxidable según planos, pulido brillante espejo, en todas sus zonas visibles, debiéndose realizar las soldaduras que queden vistas, con cordón continuo de argón.

La perfilería está formada por un travesaño superior T de 80 x 90 mm compuesta por una pletina de 80 x 10 mm y un nervio de 30 x 24 mm que a su vez se compone de dos pletinas de 30 x 12 mm.

Los montantes verticales dobles en forma de T de 40 x 28 mm compuestos por pletinas de 40 x 8 y 27 x 7mm.

La parte inferior unida por una pletina que a su vez servicios para fijar el

crystal. Finales y cambios formados por doble ángulo de 30 x 30 x 8 mm.

Los cristales se realizarán con un laminar de 10 + 10 mm (botiral transparente), cantos pulidos y sellados con silicona neutra incolora, los apoyos y separadores serán de neopreno.

#### 2.12.5. Resto de elementos metálicos

Los elementos metálicos de mobiliario urbano, no explicados en el Proyecto, deberán ser galvanizados y pintados con el procedimiento adecuado, para garantizar la adherencia y protección idónea.

#### 2.12.6. Condiciones de medición y abono

Los bancos, luminarias y papeleras se abonarán por unidad (u) colocada. Para los edículos de acceso, torres de ventilación y barandillas de rampas de acceso se destinan las correspondientes partidas alzadas de abono integro.



### 3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

#### 3.1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

##### 3.1.1. Consideraciones generales

Los materiales, y sistemas de ejecución del montaje deberán ajustarse a las Normas oficiales de obligado cumplimiento.

En aquellos casos en que no haya contradicción con la normativa oficial y mientras la Dirección Facultativa no diga lo contrario, el Contratista deberá ajustarse a la Normativa DIN.

Si durante el periodo transcurrido entre la firma del Contrato y la recepción provisional de la instalación fueran dictadas Normas o Recomendaciones oficiales nuevas, modificando o completando las actuales de manera que afectasen total o parcialmente la instalación, el Contratista estará obligado a adecuación de la instalación para su cumplimiento y lo comunicará por escrito a la Dirección Facultativa con el fin de que ésta adopte las medidas que considere procedentes.

Deberán tenerse particularmente en cuenta los siguientes Reglamentos, Normativas y Recomendaciones:

- "Norma Básica para las Instalaciones interiores de Suministro de Agua".
- "Normas Tecnológicas del Ministerio de Vivienda".

Será obligatorio ante la Dirección Facultativa, medir la presión de la red de agua sanitaria, y en el caso de que supere los 4 kg/cm<sup>2</sup>, será preceptivo el colocar una válvula reguladora, ajustada a 3 kg/cm<sup>2</sup> en el entrada general, aunque no se haya grafiado en los planos.

##### 3.1.2. Tuberías de acero galvanizado

###### 3.1.2.1. Material y dimensiones

Para diámetros nominales (DN) iguales o inferiores a 150 mm se utilizará preceptivamente tubería de acero estirado sin soldadura, clase galvanizada, Norma DIN 2440/61.

Las curvas serán, salvo casos especiales de clase constructiva 3D. Y las dimensiones de acuerdo a la norma DIN 2605.

Diámetro nominal DN m/m Pulgadas		Diámetro exterior m/m	Diámetro interior m/m	Grosor m/m	Peso Kg/m	Radio medio aprox. curva
10	3/8	17,2	12,5	2,35	0,852	15
15	1/2	21,3	16,0	2,65	1,220	23
20	3/4	26,9	21,6	2,65	1,580	30
25	1	33,7	27,2	3,25	2,440	38
32	1 1/4	42,4	35,9	3,25	3,140	48
40	1 1/2	48,3	41,8	3,25	3,610	60
50	2	60,3	53,0	3,65	5,100	75
65	2 1/2	76,1	68,8	3,65	6,510	98
80	3	88,9	80,8	4,05	8,470	120
90	3 1/2	101,6	93,5	4,05	9,720	135
100	4	114,3	105,3	4,50	12,180	150
125	5	139,7	130,0	4,85	16,200	188
150	6	161,1	155,4	4,85	19,200	225

*Tabla 3.1.2.1.1. Dimensiones de los tubos según DIN 2440/61 y de las curvas DIN 2605 clase 3D.*

Para diámetros nominales (DN) iguales o superiores a 175 mm se utilizará preceptivamente tubería de acero estirado sin soldadura, DIN 2448/61.

En todos los casos el material de fabricación será acero St 35, según denominación DIN 17006 y cumplirá estrictamente las condiciones técnicas de calidad, ensayo, composición química, dimensiones y tolerancias indicadas en la Norma DIN 1629 (hoja 3).

Las tuberías, las uniones de las cuales tengan que ser únicamente con accesorios roscados (se permitirán hasta DN 100), deberán suministrarse a obra galvanizadas. Por el contrario, las tuberías las uniones de las cuales (incluido parcialmente) tengan que ser por soldadura, deberán suministrarse a obra en clase negra y como tal realizar el montaje. Se desmontarán posteriormente, se galvanizado al baño los diferentes tramos y se volverán a montar.

No será admitida ningún tipo de soldadura realizada sobre partes previamente galvanizadas.

Se prescribe, como norma general, la ejecución de soldaduras sobre tubería negra y, en todos los casos, el galvanizado será posterior a la realización de toda soldadura o calentamiento de la tubería por encima de los 150 grados.

A requerimiento de la Dirección Facultativa, el Contratista deberá presentar un certificado del fabricante, acreditativo de que la tubería indicada responde a las características exigidas. Se indicará explícitamente el número del periodo, la Empresa compradora, la fecha y lugar de entrega.



### 3.1.2.2. Uniones

Las uniones entre los diferentes tramos de tubería con otros elementos (curvas, codos, derivaciones, etc.), podrán ser, para diámetros nominales iguales o inferiores a 100 mm, mediante accesorios forjados roscados, galvanizados en baño, regularizando los extremos de la tubería, mecanizando-la, cepillando y protegida contra la corrosión la zona roscada. Siempre que no se indique específicamente, las uniones serán por bridas.

No será admitido el doblado de tuberías galvanizadas.

Las uniones entre las diferentes partes de tuberías para diámetros nominales superiores a 100 mm serán preceptivamente por soldadura, realizada sobre tubería clase negra.

Los tramos de tubería soldada de la forma indicada, se limitará en sus dimensiones en función de las posibilidades de montaje y desmontaje, las posibilidades de transporte y su posterior galvanizado.

Las uniones entre los tramos ejecutados de la forma indicada en el párrafo anterior serán preceptivamente por bridas. Estas bridas serán soldadas previamente al galvanizado del conjunto.

En el caso de uniones roscadas con elementos que tengan que desmontarse (válvulas, etc.) Intercalarán en ambos extremos enlaces forjados, de junta cónica.

Todas las bridas serán en general PN-16 con excepción del caso de conexión con aquellos elementos, las propias bridas del que sean de una PN superior, en cuyo caso, las bridas a montar al lado de tubería, serán de la misma PN que las del elemento en cuestión.

Los tornillos serán cadmiados y se ajustarán en su diámetro, longitud y características en la Norma DIN 2559. Las juntas entre bridas se ajustarán a la Norma DIN 2690 para los diámetros nominales y PN requeridos.

### 3.1.2.3. Pruebas

Toda la red de tuberías será probada a una presión mínima de 1,5 veces la presión nominal, con un mínimo de 15 kp/cm<sup>2</sup>.

La duración mínima de las pruebas será de 5 horas y no será apreciada la más mínima fuga. Las pruebas de presión se realizarán previamente a cualquier trabajo de protección de la red de tuberías.

En los casos en que, intercalados en la red de tuberías, existan elementos la presión de prueba sea inferior a la red de tuberías, la prueba de presión se realizará por tramos, aislando o desmontando dichos elementos.

Posteriormente se realizará otra sesión de pruebas a la máxima presión de ensayo admitida por los elementos que fueron desmontados o aislados.

No se considerará probada una parte o la totalidad de la red de tuberías mientras no exista, por escrito, la conformidad de la Dirección Facultativa.

#### 3.1.2.4. Protección

Se prestará especial atención a las redes de tuberías mixtas, acero galvanizado-cobre, adoptando las medidas pertinentes para evitar la corrosión galvánica.

Como norma general y sin exclusión de las acciones específicas a las que hubiera lugar en cada caso particular, se mantendrán los siguientes criterios:

- Los tramos de tubería galvanizada deberán preceder a los tramos de tubería de cobre, según el sentido del flujo
- En los puntos de unión de tuberías de cualidades diferentes y, particularmente, en los casos de acero galvanizado-cobre, se intercalarán manguitos no conductores.
- Los tramos de tubería enterrados deberán aislarse eléctricamente del terreno.

En los tramos de tubería que deban empotrarse no se admitirá el contacto directo entre la superficie exterior de la tubería y los componentes de la obra. Tendrá, por tanto, que protegerse con tela asfáltica soldada a fuego, formando cámara estanca y permitiendo la libre dilatación del tubo.

El importe de las protecciones indicadas, en el caso de no figurar expresamente en la relación de materiales, se considerará incluido en el de la tubería. No se admitirá cargo alguno por este concepto.

#### 3.1.2.5. Conexiones elásticas

Se instalarán tantos juegos de antivibratorios o conexiones elásticas, de la presión nominal de servicio, como sea necesario para conseguir que ningún elemento transmita vibraciones a la red de tuberías, ni está en el resto de los elementos de la instalación o construcción.

Su importe se considerará incluido en el de la tubería. No se admitirá ningún cargo por estos conceptos.

#### 3.1.2.6. Soportes y suspensiones

Todos los elementos y piezas de suspensión serán galvanizados en baño, los tornillos y varillas roscadas cadmiadas. Lo que se indique que debe ser soldado en obra, se protegerá con una mano de pintura anticorrosiva y dos de esmalte de protección, todo realizado de forma correcta.

Las suspensiones serán con perfil omega sujetos a la obra con tacos, hembras, contratuerca y puente deslizante.

En los puntos en que sea necesario, se colocarán suspensiones auto tensadas que permitan la libre dilatación de la tubería manteniendo su tensión de trabajo.

Aunque en la relación de materiales no se encuentren expresamente indicados su importe se considerará incluido en el de la tubería. No se admitirá cargo alguno por este concepto.

Diámetro nominal (mm)	Tramos verticales	Tramos horizontales
Hasta a 15	1,5 m	2,5 m
20 - 32	2 m	3 m
32 - 80	3 m	4 m
80 - 125	3,5 m	5 m
125 - 175	4 m	5 m
Más de 175	4,5 m	5 m

*Tabla 3.1.2.6.1. Distancias máximas entre apoyos.*

Los soportes en los techos de las naves, se realizarán en las uniones entre placas alveolares (en el caso de los forjados) o vigas prefabricadas en el caso de la cubierta.

### 3.1.2.7. Pasamuros

En los pasos de forjados, muros, tabiques y en general en cualquier elemento constructivo, se colocarán pasamuros de acero galvanizado en el baño, de diámetro suficiente para contener la tubería y protecciones de lana mineral de 25 mm de espesor y de una densidad de 80 kp/ m<sup>3</sup>.

El conjunto contra tubo - protección de lana mineral tendrá que sobresalir 100 mm a ambos lados del paramento atravesado.

Se dispondrán, asimismo, en cada lado del forjado, muro o tabique atravesado los correspondientes tapajuntas, preferentemente del mismo material.

Todas las perforaciones para el paso de instalaciones a través de forjados o muros deberán realizarse mediante taladro, no admitiéndose en ningún caso métodos percutivos que estropeen la estructura más de lo absolutamente necesario.

### 3.1.2.8. Montaje

El montaje tendrá que ser realizado por personal cualificado que vigilará tanto el aspecto funcional como el estético, según la correcta práctica del oficio.

La disposición y forma del montaje deberá permitir el fácil acceso a los elementos, aparatos de indicación regulación que requieran inspección periódica o mantenimiento. Deberá ser posible un cómodo desmontaje para reparación o eventual sustitución de cualquier parte. La decisión de la Dirección Facultativa será definitiva para la aceptación del montaje.

Previamente a la puesta en servicio total o parcial de la instalación, incluido para efectuar pruebas, deberá procederse a un vaciado y limpieza de la red de tuberías afectada a fin de retirar de su interior todos los residuos y suciedad que haya podido quedar en el montaje (desconchado de soldadura, raspaduras, etc.).

Para ello se desmontarán los elementos o accesorios que puedan retenerla. Se tomarán especiales precauciones en el caso de elementos móviles (bombas, válvulas motorizadas, etc.), Protegiéndolos con mallas metálicas en sus conexiones, las cuales serán retiradas una vez realizada la limpieza.

Si se produjera alguna avería, incluido transcurrido el periodo de garantía, por alguna de las causas mencionadas, el importe de la reparación o sustitución del elemento deteriorado será a cargo del Contratista.

Para evitar la introducción de elementos extraños en la red de tuberías, finalizada la jornada de trabajo deberán obturar-convenientemente los extremos que queden abiertos.

Si la interrupción de los trabajos tuviera que superar los tres días, dicha obturación deberá realizarse preceptivamente mediante tapón forjado roscado, o brida soldada y contrabrida ciega. Toda la extendida horizontal de la red de tubería deberá ser realizada con una pendiente mínima de 0,5 %.

La instalación asegurará la circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire mediante la instalación de tantos puntos de purga y desaire como sea necesario y permitiendo el drenaje total de todos los circuitos.

El montaje de toda la tubería deberá ejecutarse según las indicaciones de la Dirección Facultativa, considerando que el conjunto de tuberías horizontal deberá quedar alineado por la parte superior, y que el conjunto vertical debe quedar alineado al eje.

Los tendidos de tuberías, mientras no se diga lo contrario, se dispondrán paralelos o perpendiculares entre sí y en las dos direcciones ortogonales de la estructura de los locales por donde discurrirán.

#### 3.1.2.9. Condiciones de medición y abono

Las tuberías se abonarán por metro lineal (m) totalmente acabado, incluyendo todos los elementos (juntas, uniones, etc.) necesarios para su instalación.

#### 3.1.3. Tuberías de cobre

##### 3.1.3.1. Materiales y dimensiones

Las tuberías se definirán por su diámetro exterior e interior, o bien por el exterior y el grosor de la pared, expresados en mm, ajustándose a la Norma UNE 37.116 para tubos estirados sin soldadura.

Diámetro exterior mm	Espesor mm	Peso kg/m	Presión máxima servicio kg/cm <sup>2</sup>	Tolerancia diámetro mm ± 0,08	Tolerancia a espesor
10	1	0,252	110	± 0,08	± 10%
12	1	0,308	88	± 0,10	
15	1	0,391	68		
18	1	0,475	55		
22	1	0,587	44	± 0,12	
28	1	0,755	34	± 0,15	
35	1	0,951	27		
42	1	1,146	22		
54	1	1,482	17	± 0,20	

Tabla 3.1.3.1.1. Dimensiones de los tubos de cobre semiduros.

El cobre será de primera calidad, con una pureza mínima del 99,75% y una densidad de 8,88 g/cm<sup>3</sup>.

Los tubos serán cilíndricos, de espesor constante y las superficies interior y exterior serán lisas y sin rayas, manchas, sopladoras, calitas, escorias, picaduras o pliegues.

Será rechazado todo tubo con señales de haber sido lijado, tanto en paredes rectas como en curvas.

Los tubos de cobre, una vez llenos de colofonia, deberán poder ser doblados con un mandril de diámetro 3 veces superior al del tubo sin agrietarse.

En general los tubos serán de clase M, calidad semidura. No se admitirá el cobre recocido.

#### 3.1.3.2. Uniones

Los tubos estarán unidos mediante manguitos con soldadura capilar, previo decapado de las partes a soldar. También pueden unirse para encaje de los tubos matriciados y ajustados, por soldadura capilar.

Los manguitos y accesorios serán de aleación de cobre. La soldadura capilar cobre-cobre (amarillo), será del tipo fuerte (aleación con el 50% de cobre como mínimo y sin metaloides, aluminio, mercurio y antimonio; punto de fusión máximo 850°C).

#### 3.1.3.3. Curvas y cambios de dirección

Para la realización de curvas, bifurcaciones, derivaciones y cambios de dirección se utilizarán piezas de cobre de las mismas características, en cuanto a la calidad y dimensiones, que las especificadas respecto a las tuberías.

#### 3.1.3.4. Pruebas

Las mismas especificaciones que para las tuberías galvanizadas de acero.

#### 3.1.3.5. Aislamiento

Los tubos empotrados en la obra serán aislados de la misma para permitir la libre dilatación con tubo corrugado y los que vayan colocados superficialmente, serán calorifugados y protegidos exteriormente con camisa de aluminio.

#### 3.1.3.6. Conexiones elásticas

Las mismas especificaciones que para las tuberías galvanizadas de acero.

#### 3.1.3.7. Soportes y suspensiones

Todos los elementos suspensorios deberán poder soportar la tubería llena de fluido que transportan, con un factor de sobrecarga de 5 veces el peso máximo, sin que exista pandeo o movimientos innecesarios, así como tampoco interferencias con otras instalaciones.

Los soportes se distanciarán los siguientes valores:

TUBO	SOPORTES		DISTÀNCIA MÀX.	
	TIPO	METAL EN CONT.	TR. HOR.	TR. VERT.
15	Abrazadera o pinza (1)	Latón o cobre, o acero galv. (2)	1	1,5
15-25	Abrazadera o pinza (1)	Latón o cobre, o acero galv. (2)	1,5	2
25-40	Abrazadera o pinza (1)	Latón o cobre, o acero galv. (2)	2,5	3

*Tabla 3.1.3.7.1. Distancia máxima de soportes*

Cualquier tipo de apoyo necesario en toda instalación, incluirá sillas, bridas, rodillos, angulares, o cualquier elemento necesario para completar la sujeción o suspensión. Los soportes en los techos de las naves, se realizarán en las uniones entre placas alveolares el caso de los forjados o vigas prefabricadas en el caso de la cubierta.

### 3.1.3.8. Pasamuros

Las especificaciones serán las mismas que para las tuberías galvanizadas.

### 3.1.3.9. Montaje

Las especificaciones serán las mismas que para las tuberías galvanizadas.

### 3.1.3.10. Condiciones de medición y abono

Las tuberías se abonarán por metro lineal (m) totalmente acabado, incluyendo todos los elementos (juntas, uniones, etc.) necesarios para su instalación.

## 3.1.4. Aparatos sanitarios

### 3.1.4.1. Condiciones generales

Todos los aparatos sanitarios, así como los grifos y válvulas, serán de primera calidad, en marca, modelo y color que asegure el mantenimiento adecuado y la sustitución de los elementos por otros similares en caso de que ello fuera necesario, completamente nuevos y libres de defectos, con garantía de exigir las especificaciones de dureza, absorción, resistencia a los ácidos y estanqueidad, durabilidad, caudal y ruido, según convenga.

Serán instalados de acuerdo con las instrucciones que las casas suministradoras envíen con los aparatos.

Los aliviaderos de los aparatos sanitarios estarán unidos al desagüe antes del sifón correspondiente, y serán capaces de impedir que el agua desbordamiento teniendo el desagüe cerrado y un grifo, como mínimo, abierta con un caudal de 0,15 l/s. Todos los tapones de funcionamiento no mecánico tendrán su cadena de material inoxidable, con una forma apropiada para que no se hagan nudos durante el servicio. Estas cadenas resistirán una fuerza de tracción de 5 Kp.

La pérdida de agua por los tapones no podrá ser superior a 0,15 l/min. Los desagües de todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, deberán llevar una cruz de metal inoxidable que impida el paso de sólidos capaces de obstruir ella (el diámetro de la barra que constituye la cruz debe ser de la orden de 2 mm). Esta cruz quedará a unos 2 cm de la superficie de la válvula de desagüe.



#### 3.1.4.2. Defectos de los aparatos sanitarios

Pueden afectar a: la colocación, la utilización y el aspecto.

- Defectos que perjudican la colocación: inclinación o flecha de la superficie de apoyo o falta de rectitud de las aristas de entrega de los revestimientos. No debe sobrepasar un 6%.
- Defectos referentes a la utilización: vaciado incompleto. No es admitido.
- Defectos que interesan a la higiene: sólo se considerarán cuando se produzcan en una superficie mojada o vista.
- El corrimiento del esmalte sólo será admitido cuando no sea visible a distancia de 1 m o más. Los granos de fuego deberán ser menores de 2 mm. El encrespamiento de la superficie del esmalte deberá ser muy débil y las manchas de color no serán admitidas.

Podrán admitirse los aparatos con: hasta 2 defectos de colocación o de higiene, más 2 de aspecto.

#### 3.1.4.3. Características según su uso

- Aseos: Se colocarán con carteles o ménsulas metálicas y el canto superior de la cubeta deberá quedar a 80 cm del pavimento.
- Inodoro: La taza y el sifón constituirán una sola unidad. La parte de la copa llena de agua debe ser ancha y poco profunda y la porción no cubierta por el agua, reducida al mínimo.
- Urinarios: Estarán hechos de una sola pieza. El lavado se hará con fluxor de descarga.

#### 3.1.4.4. Grifos sanitarios

Será la Dirección Facultativa quien decidirá, en cada caso, el modelo a instalar.

Todo grifo debe suministrarse con los accesorios necesarios para su instalación, ya sea fijado al muro o a un aparato sanitario.

Se compondrán de piezas bien ajustadas, sin juego entre ellas.

Deberán ser estancas a presión de prueba de 15 kp/cm<sup>2</sup> y para la de servicio de 4 kp/cm<sup>2</sup>, su funcionamiento no producirá ningún ruido molesto ni vibración.

Las velocidades de salida serán inferiores a 2 m/s.

No se permitirá el uso de grifos con palanca de porcelana o cualquier material frágil.

La alimentación en los grifos será a través de claves de bloqueo y ajuste, a fin de permitir el desmontaje de cualquier grifo sin interrumpir el servicio a otros aparatos sanitarios y, al mismo tiempo, ajustar el caudal máximo.

#### 3.1.5. Red de evacuación de interior

Tubos de plomo: Vendrán definidos por la naturaleza del plomo que los constituye y por sus dimensiones.

La naturaleza del plomo podrá ser:



- Plomo dulce refinado de primera fusión no inferior a 99,94%.
- Plomo refundido dulcificado de ley 99,90%.

Las dimensiones se indicarán por su diámetro exterior, en mm.

### 3.1.6. Pruebas y ensayos de la instalación

#### 3.1.6.1. Generales

El Contratista garantizará, tras la finalización de los trabajos, que todos los sistemas están en perfectas condiciones de funcionamiento, de acuerdo con todos los términos legales y restricciones y de conformidad con la mejor práctica.

Aquellas instalaciones, las pruebas y ensayos de las que estén legalizados por el Ministerio de Industria u otro organismo oficial, se harán de acuerdo con estas Normas.

Las tuberías que deben ir empotradas o tapadas serán ensayadas antes de que queden ocultas. El concesionario suministrará el equipo y aparatos necesarios para los aparatos e inspecciones. Las comprobaciones generales serán las siguientes:

- Examen visual.
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud.
- Pruebas de estanqueidad.

#### 3.1.6.2. De las redes de distribución de agua

Definidas anteriormente para cada tipo de conducto.

#### 3.1.6.3. De la red de evacuación

Los ensayos de la red de evacuación se realizarán después de colocadas todas las tuberías y antes de rematar los muros, techos y pavimentos por donde tengan que pasar o ir empotradas las tuberías. Como mínimo se hará una de las siguientes pruebas:

- De agua.
- De aire.
- A los olores.
- En el humo.

##### 3.1.6.3.1. Prueba de carga

Se realizará rellenando de agua toda la tubería de descarga y ventilación y comprobando que el nivel se mantenga constante.

Para efectuar el ensayo se tapanán previamente todas las bocas y aberturas de los tubos. La presión a la que estará el agua no debe ser inferior a 5 m.c.a. ni superior a 15 m.c.a.

Si la red es muy extensa convendrá probarla por tramos durante la ejecución, sin que quede excluida la prueba completa de toda la red.

##### 3.1.6.3.2. Prueba de aire

Se cerrarán todas las bocas y se introducirá aire a una presión equivalente a 3 o 4 m.c.a. Un manómetro introducido en un tubo de la red indicará si hay alguna fuga.

Cuando se detecte alguna fuga y no se vea fácilmente, se aplicará agua con jabón en las zonas donde se sospeche que se puede producir.

Durante la prueba los sifones deberán estar vacíos y obturados.

#### 3.1.6.3.3. Pruebas de olores

Se utilizará aceite de menta u otro que produzca un olor fuerte. Durante la prueba todos los orificios deberán estar herméticamente cerrados.

En la base de la columna en la que se realice el ensayo se vaciarán 30 gramos de aceite de menta y 4 o 5 litros de agua hirviendo por cada 10 m de longitud de columna.

El extremo superior de la columna se dejará abierto y se cerrará herméticamente después de percibir el olor.

Durante la prueba los sifones deberán estar vacíos y obturados.

#### 3.1.6.4. De los aparatos sanitarios

Para estos ensayos se seguirán las "Recomendaciones de Fontanería y Saneamiento del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento".

##### 3.1.6.4.1. Cerámica sanitaria

Se harán ensayos de resistencia a variaciones de temperatura, dureza del esmalte, de continuidad de la capa de esmalte, de absorción y de resistencia a los ácidos.

##### 3.1.6.4.2. Porcelana

Se harán ensayos de dureza, absorción, cuarteamiento y resistencia a los ácidos.

##### 3.1.6.5. Montaje

Una vez hayan sido colocados todos los aparatos y se hayan efectuado todas las conexiones, se ensayará el sistema completo de desagüe, ventilación y sistemas de agua.

Las reparaciones de tuberías y accesorios defectuosos se harán siempre con materiales nuevos.

##### 3.1.6.6. Condiciones de medición y abono

Una vez hayan sido colocados todos los aparatos y se hayan efectuado todas las conexiones, se ensayará el sistema completo de desagüe, ventilación y sistemas de agua. Las reparaciones de tuberías y accesorios defectuosos se harán siempre con materiales nuevos.

## 3.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### 3.2.1. Consideraciones generales

Las mismas que para las instalaciones de fontanería, a excepción de los Reglamentos, Normativa y Recomendaciones a tener particularmente en cuenta, que en este caso serán:

- "Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda".
- "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".

### 3.2.2. Conductos

Los conductos cumplirán la NORMA UNE-EN 60423 / UNE-EN 50086-2-1 / UNE-EN-50086-1 / UNE-20333 / UNE-20324 / UNE-50086-1.

#### 3.2.2.1. Traza

La traza de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local en el que se efectúa la instalación.

La traza para paramentos verticales se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales; éstas se dispondrán a 50 cm como máximo de pavimentos y techos y las verticales a una distancia de las esquinas no superior a 20 cm. En ambos casos a una distancia mínima de 3 cm de cualquier otra canalización.

Se dispondrán los registros convenientes para la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados. En tramos rectos habrá un registro cada 15 m como máximo. También habrá uno cada dos curvas en ángulo recto.

Previamente a los trabajos, se marcará exteriormente la traza de los tubos y la situación de cajas de registro, derivación, conexión y mecanismos, para que sea aprobado por la Dirección Facultativa, la cual establecerá las Normas complementarias precisas en cuanto a la traza.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura de 2,20 m. como mínimo, sobre el pavimento, a fin de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, al menos, 3 cm.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, a no ser que se adopten las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y no eléctricas sólo podrán ir en un mismo canal vacío en la construcción, cuando se cumplan, a la vez, las siguientes condiciones:

- La protección de contactos indirectos esté asegurada tal como se indica en la Instrucción MI BT 021, considerando las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura.
  - Las condensaciones.
  - Las inundaciones.
  - Las corrosiones.
  - Las explosiones.

### 3.2.2.2. Ejecución de la instalación

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase, que aseguren la continuidad de la protección que proporcionen a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos cobrables en caliente podrán ser encajados entre sí en caliente, recubrir la conexión con una cola especial, cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo son los que se indican en la tabla siguiente:

Diámetro nominal (mm)	Radio mínimo de curvatura				
	(1)(2)(4)	(3)	(5)	(6)	(7)
9	90	85	54	48	53
11	110	95	66	58	65
13	120	105	75	65	71
16	135	120	86	75	79
21	170	---	---	---	100
23	---	165	115	100	---
29	200	200	140	125	130
36	250	225	174	150	165
48	300	235	220	190	210

*Tabla 3.2.2.2.1. Radios mínimos de curvatura*

- (1) Tubos metálicos rígidos blindados.
- (2) Tubos metálicos rígidos blindados, con aislamiento interior.
- (3) Tubos metálicos rígidos normales, con aislamiento interior.
- (4) Tubos aislantes rígidos normales.
- (5) Tubos aislantes flexibles normales.
- (6) Tubos metálicos flexibles normales, con / sin aislamiento interior.
- (7) Tubos metálicos flexibles blindados, con / sin aislamiento interior.

Para curvar tubos metálicos rígidos blindados con o sin aislamiento interior, se emplearán útiles necesarios para el diámetro de los tubos. Los tubos metálicos rígidos normales con aislamiento interior de diámetro nominal hasta 29 mm se curvar practicando, con tenazas adecuadas, el número de pliegos necesarios al diámetro de la curva. Cuando ésta sea de 90°C, y para el radio mínimo de curvatura señalado en la tabla anterior, el número mínimo de pliegos será el que se indica en la siguiente tabla:

Diámetro nominal de los tubos (mm)	Número de pliegues	Diámetro nominal de los tubos (mm)
9	20 ± 2	5
11	20 ± 2	6,5
13	20 ± 2	7
16	25 ± 5	8
23	30 ± 2	8
29	30 ± 5	8

*Tabla 3.2.2.2.2. Número de pliegues según e diámetro nominal.*

El número de curvas en ángulo recto, situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos una vez estos hayan sido colocados.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de conexión y derivación.

Para que el aislamiento de los conductores no pueda ser destruido debido a su rozamiento con los cantos libres de los tubos, sus extremos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de la cubierta metálica.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación y cuando hayan recibido, durante el curso de su montaje, algún trabajo de mecanización (curvado, etc.), a las partes mecanizadas se les aplicará pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de la instalación, proveyendo la evacuación del agua en los puntos más bajos e, incluso, estableciendo una ventilación adecuada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado.

Cuando los tubos metálicos deban conectarse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m. No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Los tubos se fijarán en las paredes y techo mediante collarines en base roscada M6 de acero cincado amarillo según norma EN 50086-1 tipo SCAME. La distancia entre ellas será como máximo de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 m para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones en una y otra parte de los cambios de dirección y de las conexiones, también en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

En las trazas situadas en superficies horizontales (techos), las bridas de sujeción dispondrán del correspondiente elemento separador que permita que el conducto se encuentre a una distancia mínima de 2 cm del techo.

Asimismo, deberán disponer de elementos separadores todos aquellos accesorios como cajas de derivación, mecanismo, etc., que deban interconectar con la mencionada traza. Se colocará una ISO cada 3 elementos del circuito.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, los extremos deberán quedar separados entre sí 5 cm aproximadamente, y se empalman posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Todas las conducciones de las instalaciones deben ser coordinadas por un único responsable especialista en estos temas.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán conexiones o derivaciones de conductores.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
  
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo de que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de manera que se impida la entrada y acumulación de agua, en el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen en el exterior, se instalará, en el extremo del tubo, una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.
- En caso de que las canalizaciones sean de naturaleza diferente a uno y otro lado del paso, este se efectuará con la canalización utilizada en el local las prescripciones del que sean más
- Para la protección mecánica de los conductores en la longitud del paso, se dispondrán en el interior de tubos normales, cuando aquella longitud no supere los 20 m y, si los supera, se dispondrán tubos blindados. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes, de bordes redondeados o de dispositivo equivalente.

Para los tubos metálicos con aislamiento interior será suficiente que el aislamiento sobresalga ligeramente del tubo. También podrá emplearse para proteger a los conductores, los tubos de vidrio o porcelana, o de otro material aislante adecuado, de suficiente resistencia mecánica.

No necesitan protección supletoria:

- Los conductores provistos de una armadura metálica.
- Los conductores rígidos aislados con polietileno reticulado y que lleven un envolvente de protección de policloropreno o producto equivalente, cuando sean de 1.000 V. de tensión nominal.
- Si el elemento constructivo que debe atravesar separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas que permitan el paso de los conductores, respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalizaciones de que se trate.
- En los pasos de techos mediante tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del pavimento a una altura como mínimo igual a la del zócalo, si existen, a 10 cm en todo caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible y aislante, sin que esta obturación tenga que ser totalmente estanca, aunque protegerá de la caída de objetos y la propagación del fuego.



3.2.2.3. Tablas para la selección de tubos de acero y PVC rígido, para canalizaciones eléctricas y cajas de derivación

DIÀMETRE DEL TUB		SECCIÓN NOMINAL DEL CONDUCTOR NUMERO DE CONDUCTORES											CAIXA DERIVACIÓ METÀL·LICA PLASTIFICADA (mínima)	
Métrica	D. inter	1,5	2,5	4	6	10	16	25	2x0,7	4x0,22	8x0,22	RG-59		6x0,5
										6x0,22	10x0,22		2x2x0,14	
16	13,9	5	3	2	1	1	0	0	4	3	2	1	1	105x105x49
20	17,9	8	5	4	2	1	1	0	6	6	4	2	2	
25	22,9	13	9	7	4	3	2	1	11	10	6	4	3	
32	29,5	22	16	12	7	5	3	2	18	17	11	7	5	105x155x61
40	37,5	36	26	20	11	8	6	3	30	28	18	12	9	
50	47	57	41	32	18	12	9	6	48	44	28	19	15	
63	60	94	67	52	30	20	15	9	78	72	47	31	24	206x256x93

Tabla 3.2.2.3.1. Capacidad de número de conductores y cajas a utilizar.

NUMERO DE CONDUCTORES	SECCIONES NOMINALES										
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	4x0,22 6x0,22	8x0,22 10x0,22	RG-59	6x0,5 2x2x0,14
1	10	14	18	31	45	61	95	13	20	30	38
2	19	28	36	62	91	122	190	25	39	60	77
3	29	42	54	93	136	182	285	38	59	91	115
4	38	55	72	125	182	243	380	50	79	121	154
5	48	69	90	156	227	304	475	63	98	151	192
6	58	83	109	187	272	365	570	75	118	181	231
7	67	97	127	216	318	426	665	88	137	211	269
8	77	111	145	249	363	487	760	101	157	242	308
9	87	125	163	281	408	547		113	177	272	346
10	96	138	181	312	454	608		126	196	302	385
11	106	152	199	343	499	669					
12	115	166	217	374	544	730					
13	125	180	235	405	590	791					
14	135	194	253	436	635						
15	144	208	271	468	680						
16	154	222	289	499	726						
17	164	235	308	530	771						
18	173	249	326	561							
19	183	263	344	592							
20	192	277	362	623							

Tabla 3.2.2.3.2. Auxiliar de secciones totales para un número determinado de conductores.



DIÁMETRE DEL TUBO		SECCIÓN TOTAL INTERIOR	SECCIÓN ÚTIL MÁXIMA SEGÚN R.E.B.T.
Métrica (nominal)	D. Inter. (mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>2</sup> )
16	13,9	152	51
20	17,9	252	84
25	22,9	412	137
32	29,5	683	228
40	37,5	1.104	368
50	47	1.735	578
63	60	2.827	942

Tabla 3.2.2.3.3. Capacidad de sección de conductores de los tubos de protección.

#### 3.2.2.4. Condiciones de medición y abono

Los conductos se abonarán por metro lineal (m) totalmente instalado, incluyendo todos los elementos necesarios para la instalación.

#### 3.2.3. Conductores de hasta 750 V

Todos estos conductores serán flexibles, de cobre, resistentes a una tensión máxima de 750 V, no propagadores de la llama y aislados con policloruro de vinilo.

Los colores a utilizar serán: negro, marrón o gris para conductores de fase, azul claro para el conductor neutro y bicolor amarillo-verde para conductores de protección.

Cumplirán asimismo con la Norma UNE 21027.

El tendido de los conductores eléctricos se realizará una vez estén fijados los puntos de protección sobre bandejas o similar.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como conexiones o derivaciones por simple atornillado entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyente bloques o regletas de conexión, puede admitirse también la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de conexión o derivación. Los conductores de sección superior a 1 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de manera que nunca las conexiones queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Todos ellos irán convenientemente numerados, indicando el circuito y línea que configuran.

Los conductores se abonarán por metro lineal (m) totalmente instalado, incluyendo todos los elementos necesarios para la instalación.

#### 3.2.4. Cuadros eléctricos

##### 3.2.4.1. Características constructivas del cuadro general de distribución

Armario constituido por dos cuerpos, una parte de dimensiones 1800 x 1600 x 400 mm, donde estará alojada la distribución y otro de 1800 x 600 x 400mm donde estará alojado el cambio automático. La medida en altura será la misma que en el cuadro de ventilación.

Los armarios serán intercambiables entre sí, y con las tapas laterales embutidas, enrasado con todo el conjunto, construido con plancha de 2 mm, entrada de cables por la parte inferior o superior con junta de goma para estanqueidad, puertas con bisagras internas, puerta planas, apertura 120 °, junta de estanqueidad en caucho de 25 x 5, perfil de refuerzo perforado, cierre de triple acción, con una clave única, el conjunto estará tratado con posterioridad al decapado, con una capa de imprimación fosfatante y dos de pintura anticorrosiva, bagas para su traslado, placas de montaje construidas con chapa de 3 mm desplazables y protegidas con pintura epoxi-polyester color RAL 9002, zócalo construido con plancha de 2 mm, de altura 200 mm y protegido con pintura epoxi- polyester negro mate 20%, planchas frontales construidas con chapa de 1,5 mm acunadas según situación aparatos en cuadro, reforzadas interiormente y protegidas exterior e interiormente con resina epoxi-polyester

La puerta estará mecanizada para ubicar los componentes indicados en el esquema y se cableará de manera que se permita una apertura total.

La disposición de los aparatos en el inferior del cuadro será tal como se especifica en el plano correspondiente del Proyecto.

En la entrada de cables se dispondrán pasacables con bridas y prensas que garanticen la estanqueidad del interior.

El embarrado se realizará con pletina de cobre electrolítico con secciones adecuadas a la intensidad de paso, protegido con funda termoretráctil en colores normalizados y soportado por aisladores de resina fenólica autoextinguible según norma CEI-695-2-1 con tensión nominal 600 V y tensión de prueba 5.000 V.

El cambio automático estará constituido por dos contactos tetrapolares, de intensidades adecuadas según las potencias contratadas y calculadas en base AC3, con enclavamiento mecánico y eléctrico. Dispondrá de seguridad por defecto o falla de fase y / o secuencia, y seguridad intrínseca expresada con doble enclavamiento eléctrico. Se señalará independientemente con pilotos de diámetro 22 mm color rojo, para cada una de las fases, la presencia de tensión, así como a la salida en cada uno de los contactos.

Cuando los cuadros de contadores no estén en el mismo recinto, se instalarán dos interruptores de corte en carga según proyecto, con accionamiento desde el interior del armario.

La medida de tensión y consumo se realizará mediante voltímetros y amperímetros digitales, de 96 x 96 y dígitos de 14,2 mm de alta luminosidad, con los conmutadores correspondientes en cada caso, por cada una de las acometidas y selección de fases y cero.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán de intensidades nominales de 5 a 60 A, bipolares o tetrapolares, curva C ó K según el circuito, y poder de corte 6 KA, según norma UNE-EN 60 898 y 10 KA según CEI 947.2, excepto en el caso de los ascensores que será de 16 KA según IEC 947.2. Intensidad nominal 100 A regulados a 63 A y provistos con bobina de emisión tipo MA 100, y el de la bomba que será de curva K.

Los interruptores diferenciales serán de intensidades de 40 y 63 A, con sensibilidades de 30 y 300 mA, bipolares o tetrapolares, según los casos y cumpliendo la norma UNE 20383 / CEE 27. Excepto para los ascensores que serán retrasados del tipo toroidal de diámetro de 25 mm.

Los interruptores automáticos, magnetotérmicos y diferenciales se colocará sobre perfil DIN soportado por pilares de M-6 hasta llegar a la altura de las planchas frontales.

La rotulación se realizará mediante rótulos autoadhesivos con y formando un sinóptico, tanto en el interior como en el exterior del armario, según plano.

Cada uno de los circuitos se señalará mediante piloto de diámetro 22 mm color verde.

Se formará una estructura interior mediante canal ranurada por el paso de los cables entre el paramento contenido en el interior. Esta canal estará unida firmemente a la placa de montaje.

Todo el cableado interior se realizará con cable flexible de cobre V-750, provisto de terminales y numeración inequívoca en ambos extremos, utilizando los colores reglamentarios para cada conductor polar RST neutro N y protección SL. Igualmente se utilizarán colores para los cables en tensión 24 V y de maniobra a tensiones débiles 10 V CC, todo el cableado se realizará según las secciones definidas en Proyecto, la maniobra tendrá un sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Para la conexión de los conductores de protección se dispondrán de varios bornes aptos para la sección total de las líneas.

Para la conexión de cables se utilizarán bornes de poliamida, inequívocamente señalizados, montados sobre guía DIN, los correspondientes cables de maniobra serán del tipo seccionable y los de protección de color verde-amarillo.

Antes de iniciar la construcción de los cuadros, el Contratista deberá verificar, con toda precisión, las cotas de emplazamiento y presentar los planos completos, a escala del interior y frontal, para su aprobación previa por la Dirección Facultativa. La no presentación de esta documentación no exime de la obligación de ajustarse a los criterios de detalle de la Dirección Facultativa y serán a cargo del Contratista las modificaciones o sustituciones a las que hubiera lugar, siendo asimismo motivo de penalización.

En el presente Pliego se considerarán incluidos, aunque no se indiquen expresamente, la totalidad de materiales, componentes y accesorios necesarios o convenientes, según el criterio de la Dirección Facultativa para un correcto montaje y un perfecto funcionamiento.

Igualmente se considerarán incluidos la elaboración de esquemas, identificación de componentes e instrucciones completas de manipulación y mantenimiento.

Todos los materiales deberán ser objeto de aprobación por la Dirección Facultativa, la cual podrá verificar las veces que considere oportuno, la construcción del cuadro, incluso en los talleres del Contratista o de sus suministradores.

El grado de protección que ofrecerá el armario una vez en servicio no será inferior a IP 55, según la Norma DIN 40050.

#### 3.2.4.2. Características constructivas del cuadro de ventilación

Armario constituido por un cuerpo monobloque de dimensiones 1800 x 1600 x 400 mm.

El armario estará construido con chapa de 2 mm, entrada de cables por la parte inferior con junta de goma para estanqueidad, puertas con bisagras internas, lleva planos, apertura 120 °, junta de estanqueidad en caucho de 25 x 5, perfil de refuerzo perforado, cierre de triple acción, con una clave única ref. 272P, el conjunto estará tratado con posterioridad al decapado, con una capa de imprimación fosfatante y dos de pintura anticorrosiva, bagas para su traslado, placa de montaje construida con plancha de 3 mm, desplazable y protegida con pintura epoxi- polyester RAL 9002 , zócalo construido con plancha de 2m, de altura 200 mm y protegido con pintura epoxi-polyester negro mate 20%. El armario estará protegido exterior e interiormente con resina epoxi-polyester.

La puerta estará mecanizada para ubicar los componentes indicados en el esquema y se cableará de manera que se permita una apertura total.

En la entrada de cables se dispondrán pasacables con bridas y prensas que garanticen la estanqueidad del interior.

Se instalarán dos interruptores de corte en carga según proyecto, tetrapolares con accionamiento desde el exterior del armario en cada planta, siendo uno para los circuitos de impulsión y el otro para los circuitos de extracción.

Los contactores de potencia serán tripolares, de intensidades adecuadas según las potencias de los motores y calculadas en base AC3. Dispondrán de relés térmicos adosados a cada contactor con regulaciones según las intensidades de los motores, tanto los contactores como los relés térmicos cumplirán las normas CE 17-3, IEC 158-1 y VDE 0660.

Los contactores auxiliares para la maniobra serán según proyecto, de 6 A con 4 contactos y cumplirán las normas señaladas anteriormente para los contactores de potencia.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán de intensidades nominales de 5 a 60 A, tripolares, curva C, y poder de corte 6 KA, según norma UNE-EN 60898 y 10 KA según CEI.947.2. Las bases portafusibles serán unipolares de 16 A tipo MS IFO.

La maniobra del cuadro será a 110 V mediante un transformador por planta, de entrada en primaria 380 V y salida 110 V, de potencia mínima 200 VA, tipo no encapsulado.

Para el de los cables se utilizarán bornes de poliamida, inequívocamente señalizadas, montadas sobre guía DIN, de secciones adecuadas a los cables eléctricos, en el caso de los motores se utilizarán bornes de sección 2,5 mm<sup>2</sup>, para el resto se utilizarán también, bornes de un piso exceptuando para la prueba de lámparas que serán de doble piso, con diodos incorporados.

Señalarán independientemente cada uno de los motores con cuatro pilotos diámetro 16 mm, colores rojo, blanco, azul y verde. La rotulación se realizará mediante rótulos autoadhesivos con dimensiones concordantes a la señalización y mando, en el exterior del armario.

El mando de maniobra se realizará con selector de diámetro 22 con maneta negra y en tres cuerpos (maneta, soporte y cámara de contactos), se instalarán en frente de la puerta y serán de 3 posiciones con "O" central. Los interruptores automáticos magnetotérmicos, contactores, portafusibles se colocarán sobre perfil DIN.

Se formará una estructura interior mediante canal ranurada, para el paso de cables entre el diferente paramento contenido en la placa de montaje.

Todo el cableado interior se realizará con cable flexible de cobre V-750, provisto de terminales y numeración inequívoca en los dos extremos, utilizando los colores reglamentarios para cada conductor polar RST neutro N y protección SL. Sin embargo, se utilizarán colores para los cables de maniobra a una tensión de 110 V. Todo el cableado se realizará según las secciones definidas en Proyecto, la maniobra tendrá una sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Para la conexión de los conductores de protección se dispondrán varios bornes aptos para la sección total de las líneas.

Antes de iniciar la construcción de los cuadros, el Contratista deberá verificar, con toda precisión, las cotas de emplazamiento y presentar los planos completos, a escala del interior y frontal, para su aprobación previa por la Dirección Facultativa. La no presentación de esta documentación no exime de la obligación de ajustarse a los criterios de detalle de la Dirección Facultativa y serán a cargo del Contratista las modificaciones o sustituciones a las que hubiera lugar, siendo asimismo motivo de penalización.

En el presente Pliego se considerarán incluidos, aunque no se indiquen expresamente, la totalidad de materiales, componentes y accesorios necesarios o convenientes, según el criterio de la Dirección Facultativa para un correcto montaje y un perfecto funcionamiento.

Igualmente se considerarán incluidos la elaboración de esquemas, identificación de componentes e instrucciones completas de manipulación y mantenimiento.

Todos los materiales deberán ser objeto de aprobación por la Dirección Facultativa, la cual podrá verificar las veces que considere oportuno, la construcción del cuadro, incluso en los talleres del Contratista o de sus suministradores.

El grado de protección que ofrecerá el armario una vez en servicio no será inferior a IP 55, según la Norma DIN 40050.

#### 3.2.4.3. Características constructivas del cuadro de bombas

Armario constituido por un cuerpo monobloque de dimensiones 600 x 500 x 240 mm.

El armario estará construido con chapa de 1,5 mm, entrada de cables por la parte inferior con junta de goma para estanqueidad, puertas con bisagras internas, el conjunto estará tratado con posterioridad al decapado, con una capa de imprimación fosfatante y dos de pintura anticorrosiva, placa de montaje construida con plancha de 2 mm El armario estará protegido exterior e interiormente con resina epoxi-polyester de color RAL 9002.

La puerta estará mecanizada para ubicar los componentes indicados en el esquema y se cableará de manera que se permita una apertura total.

En la entrada de cables se dispondrán pasacables con bridas y prensas que garanticen la estanqueidad del interior.

Se instalará un interruptor de corte en carga de 40 A. tetrapolar con accionamiento desde el interior del armario, según proyecto.

Los contactores de potencia serán tripolares, de intensidades adecuadas según las potencias de los motores y calculadas en base AC3. Dispondrán de relés térmicos adosados a cada contactor con regulaciones según las intensidades de los motores, tanto los contactores como los relés térmicos cumplirán las normas CEI 17-3, IEC 158-1 y VDE 0660.

El telerruptor para la maniobra será con dos contactos inversores separados bipolares de 10 A. de tensión 24 V.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán de intensidades nominales de 5 a 60 A, tripolares, curva C, y poder de corte 6 KA, según norma UNE-EN 60898 y 10 KA según CEI 947.2.

Las bases portafusibles serán unipolares de 16 A. tipo MS IFO.

La maniobra del cuadro será a 24 V mediante transformadores de entrada en primaria 380 V y salida 24 V, de potencia mínima 63 VA, tipo no encapsulado.

Para la conexión de los cables se utilizarán bornes de poliamida, inequívocamente señalizadas, montadas sobre guía DIN, de secciones adecuadas a los cables eléctricos.

Señalarán independientemente cada uno de los motores con dos pilotos diámetro 22 mm, colores rojo y verde. La rotulación se realizará mediante rótulos autoadhesivos con dimensiones concordantes a la señalización y mando, en el exterior del armario.

El mando de maniobra se realizará con pulsadores diámetro 22 en tres cuerpos (pulsador, apoyo y cámara de contactos), se instalarán en frontis de la puerta los pulsadores de marcha, los de paro se instalarán en el interior. El paramento interior, interruptores automáticos magnetotérmicos, contactores, portafusibles se colocarán sobre perfil DIN.

Se instalarán en frontis de la puerta dos contadores de diámetro 50 mm, 24 V y seis cifras, uno por cada bomba.

Se formará una estructura interior mediante canal ranurada, para el paso de cables por el paramento.

Todo el cableado interior se realizará con cable flexible de cobre V-750, provisto de terminales y numeración inequívoca en los dos extremos, utilizando los colores reglamentarios para cada conductor polar RST neutro N y protección SL. Sin embargo, se utilizarán colores para los cables de maniobra a una tensión de 24 V. Todo el cableado se realizará según las secciones definidas en Proyecto, la maniobra tendrá una sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Para la conexión de los conductores de protección se dispondrán varios bornes aptos para la sección total de la línea.

#### 3.2.4.4. Características constructivas del cuadro de ascensores

Armario constituido por un cuerpo monobloque de dimensiones 550 x 300 x 90, grado de protección IP 65, puerta de plancha, color RAL 9002, pretroquelados en la entrada por los tubos y perfil DIN dispuesto en el fondo del armario para la fijación de los aparatos.

Se instalará un interruptor de corte en carga de 100 A. tetrapolar con accionamiento desde el interior del armario, tipo modular.

Se instalará una toma de corriente modular tipo schuko bipolar 10/16 A, en el interior del armario.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán de intensidades nominales de 5 a 60 A, tripolares, curva C, y poder de corte 6 KA, según norma UNE-EN 60898 y 10 KA según CEI 947.2.



Los interruptores diferenciales serán de intensidades 40 y 63 A con sensibilidades de 30 y 300 mA, bipolares o tetrapolares según los casos y cumpliendo la norma UNE 20383.

Cumplirá con las especificaciones del Pliego referente al cuadro general de distribución, en lo que respecta al cableado interior, conexionado, rotulación.

#### 3.2.4.5. Condiciones de medición y abono

Los cuadros eléctricos, cajas de protección, cajas de derivación y armarios se abonarán por unidades (u) totalmente instaladas.

#### 3.2.5. Equipos de medida

##### 3.2.5.1. Contadores trifásicos

Contador de inducción de cuatro hilos. Constituido por envoltivo y sistema de medida. El rodeado llevará mirilla de lectura.

El sistema de medida estará formado por tres bobinas de tensión y tres de intensidad, disco rotor con imán de frenado y mecanismos de integración de lectura.

Se indicará marca, tipo, esquema de instalación, número de revoluciones que corresponden a 1 KW hora, intensidad nominal en Amperios, tensión nominal en Voltios naturaleza de la corriente y frecuencia en Hz, número de orden de fabricación, así como la fecha del BOE en que se publique la aprobación del tipo de aparato.

##### 3.2.5.2. Transformadores

Constituido por envoltivo, bornes para conexión de conductores, arrollamiento primario y secundario. Presentan las siguientes características:

- Aislamiento seco y precisión de la clase 0.5.
- Tensión nominal de aislamiento 0.6 kV.
- Intensidad nominal secundaria 5 amperios.
- Intensidad nominal de seguridad no superior a 5 veces la intensidad primaria nominal.
- Potencia nominal de precisión 15 VA.
- Carga nominal aparente de precisión 0,4 Ohms
- Factor de potencia 0,8.
- Factor nominal de seguridad menor de 5.

Se indicará el factor de transformación, clase de precisión, tensión nominal de aislamiento en kilovoltios, potencia nominal de precisión en voltamperios, número de orden de fabricación, así como fecha del BOE en que se publique la aprobación del tipo de aparato.

##### 3.2.5.3. Armarios de doble aislamiento

Sus dimensiones se adecuarán a los equipos eléctricos que deban contener. Dispondrán de puerta practicable y tapa protectora de aparatos. El montaje será empotrado o superficial, según convenga RAL 9002.

#### 3.2.6. Puesta a tierra

Se llevará a cabo instalando un electrodo en anillo, cerrado, que interese todo el perímetro de la construcción.



Asimismo, se conectarán electrodos verticalmente en este anillo cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo, previa comprobación de la resistencia, antes de proceder al hormigonado del cimiento.

Todas las conexiones que deban efectuarse en la instalación de toma de tierra deberán tener un buen contacto eléctrico. Para ello se realizarán mediante piezas de conexión adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma efectiva, mediante tornillos, elementos de compresión, roblón o soldaduras de alto punto de fusión. Se prohibido el uso de soldaduras de bajo punto de fusión, como estaño, plata, etc.

Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya, por efectos electroquímicos, las conexiones efectuadas. A tal fin, y procurando siempre que la resistencia de los contactos sea elevada, se protegerán de forma adecuada con envoltentes o pastas, si se considerase conveniente.

#### 3.2.6.1. Toma de tierra

La puesta a tierra estará constituida por una red de cable de conductor desnudo de cobre recocido de sección nominal no inferior a 35 mm<sup>2</sup>, unida a las principales armaduras de la estructura. Esta red estará conectada a las piquetas de acero clavadas en el terreno.

La resistencia eléctrica a 20 grados C. no debe ser superior a 0.514 Ohmios / Km unirá a todas las conexiones de puesta a tierra de la construcción y las picas que se tengan que colocar. Las picas estarán constituidas por jabalinas cilíndricas con alma de acero estirado en frío y una gruesa capa de cobre totalmente lisa. Las dimensiones serán de 2000mm de longitud y los 14 y 21 mm de diámetro exterior. Para la unión del cable de descarga con la pila, se utilizarán uniones soldadas o grapas especiales adecuadas a la sección del cable y serán de aleación de cobre, estampadas, con gran solidez mecánica y anchas superficies de contacto.

Se utilizarán para hacer registrables las conexiones a la conducción enterrada de las líneas principales de bajada a tierra. Estarán contenidos en arquetas de conexión, registrables y constituidas por pletinas de cobre recubierto de cadmio de 25 x 33 cm y 0,4 cm de espesor, con soportes de material aislante.

#### 3.2.6.2. Líneas principales de tierra

Los conductores que constituyen las líneas principales de tierra serán de cobre y su sección deberá estar ampliamente dimensionada, de tal forma que cumpla las siguientes condiciones:

- El máximo corriente de la falta que puede producirse en cualquier punto de la instalación no debe originar en el conductor un temperatura cercana a la de fusión ni poner en peligro las conexiones en el máximo tiempo previsible de duración de la falta, el cual sólo podrá ser considerado como menor de 2 segundos en los casos justificados por las características de los dispositivos de corte utilizados.
- Los conductores no podrán ser, en ningún caso, de menos de 35 mm<sup>2</sup> de sección. El recorrido de estos conductores será tan corto como sea posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

### 3.2.6.3. Derivaciones de las líneas principales de tierra

Los conductores que constituyen las líneas principales de tierra y sus derivaciones serán de cobre y su sección debe ser sobradamente dimensionada de tal forma que cumpla la condición siguiente:

- El máximo corriente de falta que puede producirse en cualquier punto de la instalación no debe originar en el conductor una temperatura cercana a la de fusión ni poner en peligro las conexiones en el máximo tiempo previsible de duración de la falta, el cual sólo podrá ser considerado como menor de 2 segundos en los casos justificados por las características de los dispositivos de corte utilizados.
- El recorrido de estos conductores será tan corto como sea posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

### 3.2.6.4. Conductores de protección

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos y químicos, especialmente en los pasos a través de los elementos de construcción.

Las conexiones en estos conductores se harán con soldaduras sin usar ácidos o por piezas de conexión roscadas. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de pulsar, si se utilizan, estarán provistos de un dispositivo que evite que se aflojen.

Se tomarán las medidas precisas para evitar los deterioros electroquímicos, cuando las conexiones sean entre materiales diferentes.

La traza de estos conductores será tan corta como sea posible y sin cambios bruscos de dirección.

En el caso de canalizaciones con conductores blindados con aislamiento mineral, la cubierta exterior de estos conductores podrá utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, siempre que la continuidad quede asegurada.

Cuando las canalizaciones están constituidas por conductores aislados, colocados en tubo de material ferromagnético, o de cables que contienen una armadura metálica, los conductores de protección se colocarán en los mismos tubos.

Los conductores de protección serán de cobre y su sección deberá ser ampliamente dimensionada de tal manera que cumpla la condición siguiente:

La máxima corriente de falta que puede producirse en cualquier punto de la instalación no debe originar en el conductor una temperatura cercana a la de fusión ni poner en peligro las conexiones en el máximo tiempo previsible de duración de la falta, el cual sólo podrá ser considerado como menor de 2 segundos en los casos justificados por las características de los dispositivos de corte utilizados.

### 3.2.6.5. Condiciones de medición y abono

Las piquetas se abonarán por unidades (u), y el resto de los elementos se abonarán siguiendo los criterios especificados previamente para cada tipo de elemento.

### 3.2.7. Pruebas y ensayos

El Contratista garantizará, tras la finalización de los trabajos, que todos los sistemas están en condiciones para una operación eléctrica perfecta, de acuerdo con la normativa oficial y la mejor práctica.

Aquellas instalaciones, las pruebas y ensayos de la que estén legalizadas por el Ministerio de Industria u otra Organismo oficial, se probarán y ensayarán de acuerdo con estas normas.

El Contratista ensayará todos los sistemas de las instalaciones de este proyecto y deberán ser aprobados antes de su aceptación.

Se realizarán los siguientes ensayos generales, siendo el Contratista quien suministrará el equipo y aparatos necesarios para llevarlos a cabo:

- Examen visual de su aspecto.
- Comprobación de dimensiones, secciones, calibres y conexiones, etc.
- Pruebas de funcionamiento y desconexión automática.

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Facultativa y la Propiedad, antes de ser cubiertas por paredes, etc.

La Dirección Facultativa y la Propiedad serán autorizadas a realizar todas las visitas de inspección que considere necesarias en las fábricas donde se están realizando trabajos relacionados con esta instalación.

Se realizarán dos tipos de pruebas:

#### 3.2.7.1. Prueba de rutina de materiales

Tendrá por objeto comprobar la calidad de los materiales que integran el conjunto de la instalación, los que a continuación se resaltan los más importantes.

- Conductores: Se procederá a la prueba de rigidez del aislamiento, que deberá ser tal que resistan durante un minuto una prueba de tensión de dos veces la nominal, más 1 000 V, a frecuencia de 50 Hz. La prueba de aislamiento se efectuará también en forma que, como mínimo, su resistencia sea el equivalente a 1.000 Ohms por V de tensión de servicio, según el artículo 2.8 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, de la Instrucción Número 17.
- Aparatos de medida: Se efectuará la prueba de tiempo de servicio a plena carga, no debiendo quedar deteriorado después de estar funcionando durante dos horas en las siguientes condiciones: los amperímetros y voltímetros con la corriente o tensión nominal, respectivamente, al máximo de la escala. La influencia de la temperatura y la frecuencia se comprobará en aplicar a los aparatos un cambio de 10 grados C o del 10% de la frecuencia, de manera que las variaciones de las indicaciones no deberán rebasar el límite de error que define la clase del aparato.

#### 3.2.7.2. Prueba de montaje

Una vez terminado el montaje, antes de proceder a darle servicio, se comprobará nuevamente la rigidez dieléctrica de la instalación, a efectos de comprobar el perfecto aislamiento de los conductores, bornes y conexiones, después de efectuada la instalación.

Los valores mínimos que se exigirán serán los mismos que los mencionados en el apartado anterior.

### 3.3. INSTALACIONES DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

#### 3.3.1. Consideraciones generales

Las mismas que para las instalaciones de fontanería, a excepción de los Reglamentos, Normativa y Recomendaciones a tener particularmente en cuenta, que en este caso serán:

- "Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-96. Condiciones de protección contra Incendios en edificios". - "Reglamento de instalaciones de protección contra incendios", según Real Decreto 1942/1993.
- "Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda".

Todos los aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deben tener la correspondiente marca de conformidad a normas y homologados, la instalación tierna dos años de mantenimiento preventivo incluido.

#### 3.3.2. Tuberías de acero galvanizado

Las mismas especificaciones que para la instalación de fontanería.

#### 3.3.3. Pintura y señalización

Los pasamuros y soportes deberán recubrirse con dos manos de pintura antioxidante.

Las tuberías de acero galvanizado que estén enterradas deberán estar tratados con pintura asfáltica u otro tratamiento anticorrosivo en toda su longitud.

Todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará convenientemente el sentido de la dirección del fluido en las conducciones.

Se utilizarán pinturas de tipo adecuado al trabajo a realizar, incluyendo el material de base necesario para su perfecto acabado.

#### 3.3.4. Conductores

Las mismas especificaciones que para la instalación de electricidad.

#### 3.3.5. Conductos

##### 3.3.5.1. Traza

Las mismas especificaciones que para la instalación de electricidad.

##### 3.3.5.2. Ejecución de la instalación

Las mismas especificaciones que para la instalación de electricidad.

##### 3.3.5.3. Condiciones de medición y abono

Las mismas especificaciones que para la instalación de electricidad.

### 3.3.6. Equipos

#### 3.3.6.1. Equipo de manguera (BIE $\Phi$ 25 mm) certificada N según UNE 234.

En cuanto al equipamiento de manga, se instalarán bocas de incendio equipadas con manguera de 25 mm de diámetro, que cubran la totalidad del recinto, de acuerdo con el artículo 20.3 de la NBE-CPI-96.

Compuesta de Devanadora fija de alimentación axial con dispositivo de cambio de dirección. Panel de control con válvula de bola y manómetro, 20 m de manguera semirrígida de  $\Phi$  25 mm, estanca a una presión de 15 kg/cm<sup>2</sup>. Certificada N según UNE 23091. Lanza de ABS de triple efecto roscada interiormente a 1" gas para su acoplamiento a la manguera. Tendrá un caudal mínimo de 100 l/min. A 3,5 kp/cm<sup>2</sup>. Válvula de paso, de latón de 25 mm, roscada 1". Llevará montado un indicador de presión de 1 a 16 kp/cm<sup>2</sup>.

Este conjunto irá montado en un armario de plancha metálica de 1,5 mm de espesor de medidas 600 x 750 x 250 mm, pintado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 con un espesor no inferior a 60 micras. El conjunto estará certificado N según UNE 23403.

El plano frontal del armario consistirá con un marco de acero inoxidable pulido, para montar cristal, con cerradura y bisagras integradas y cerradura cuadrado. El vidrio será estirado de 3 mm de espesor, con las esquinas recortadas y pulidas, para evitar condensaciones, llevará la inscripción "Rompa en caso de incendio".

Los equipos se montarán de forma que el centro de la manguera quede a una altura de 1,5 m del pavimento.

Situados de manera que no quede ningún punto a más de 25 m de un equipo. Y deberán quedar también a menos de 5 m de los accesos. Cerca de cada equipo deberá poner un cartel indicador de aluminio. Situación del equipo con simbología según norma UNE 23033, dimensiones y pintura fosforescente.

#### 3.3.6.2. Extintores

Los extintores se dispondrán en armarios metálicos de dimensiones 350 x 750 x 250 mm, de características similares a los de las mangas. El vidrio será estirado de 3 mm de espesor, con las esquinas recortadas y pulidas, para evitar condensaciones, llevará la inscripción "Rompa en caso de incendio".

La parte superior de los extintores quedará instalada como máximo a una altura de 1,70 m sobre el pavimento. El gancho para colgar el extintor estará sólidamente fijado.

Extintores portátiles de polvo ABC:

Capacidad de carga de 6 kg de polvo polivalente ABC. Clasificación 21A 113 B según ITC MIE-AP 5 y UNE 23.110-84. Presión incorporada mediante el agente impulsor nitrógeno rectificado. Aparato conformado en acero embutido. Válvula de latón. Tiro rápido. Provisto de manómetro y comprobador de presión. Con manguera. Funcionamiento manual. Presión de prueba 20 a 25 kp / cm<sup>2</sup>. Indicado para fuegos tipo A, B, C. Acabado superficial con pintura epoxídica de horneado. Dispondrá de gancho para colgar en el interior del armario correspondiente. Situados en las naves de aparcamiento, según Norma Básica, 1 por cada 15 m de recorrido.

### 3.3.6.3. Detectores térmicos

Estos detectores serán termovelocimétricos y termostáticos combinados. Generarán respuesta ante una elevación brusca de temperatura o bien cuando ésta alcance un valor predetermi- predeterminado. Podrán montarse directamente en el techo, utilizando la propia carcasa como caja de conexión. Tendrán posibilidad de salida para piloto indicador remoto. La sección del cable a utilizar será de 1,5 mm<sup>2</sup>. La tensión de alimentación será de 16 a 27 V CC Consumo en reposo de 65 micro A a 25 grados C. Consumo en alarma 100 mA máximos. Temperatura de trabajo de -10 grados C. Temperatura de encendido (termostático) 58 grados C  $\pm$  4 grados C. Tiempo de respuesta con incremento de temperatura de 10 grados C por minuto, entre 30 segundos y 4 minutos. Material termoplástico ABS. Color blanco.

### 3.3.6.4. Central de detección

Podrá controlar opcionalmente de 1 hasta 12 zonas. Podrá gobernar, a distancia, un dispositivo de alarma óptico-acústico, además del control de la ventilación del local. Admitirá la posibilidad de efectuar pruebas reales de alarma y de avería, posibilidad de desconexión de zona individualmente, desconexión de la alarma interior y exterior, vigilancia automática de la línea de red "AC". La alimentación de los detectores es de 24 V y dos hilos. Podrá trabajar con cualquier tipo de detectores, térmicos, termovelocimétricos, etc. Podrá trabajar con pulsadores manuales de alarma, intercalados en las líneas de detección. Podrá instalarse el módulo que permite controlar el cierre automático de las puertas cortafuego, la puesta en marcha de la extinción automática combinando dos zonas, sirenas de alarma exteriores, etc., y podrá regular el tiempo de encendido entre 3 y 180 s Incluido módulo máster para el control del sinóptico.

Tensión de red 220 Volt  $\pm$  10%. Frecuencia de red 50 Hz. Tensión de baterías 24 Volt. Corriente de baterías de 1.9 A / hora a 6 A / hora. Tensión nominal del cargador de baterías 27.6 Volt. Autonomía de las baterías superior a 33 horas. Tensión de alimentación detectores 24 Volt. Consumo en reposo por zona, 120 mA.

### 3.3.6.5. Puertas cortafuegos

Las puertas para instalar en los vestíbulos de independencia serán RF-60, cumplirán la NBE- CPI-96 y la norma UNE 23.802/79.

Tendrán mínimo 0,80 m de paso libre. Llevarán bisagras de gravedad, construidas en acero.

En el caso de que el marco tenga rigidizadores inferiores, este deberá quedar por debajo del pavimento. En este caso la arista inferior de la puerta tendrá una cinta intumesciente o cualquier otro sistema que cumpla las normas.

### 3.3.6.6. Condiciones de medición y abono

Todos los equipos de protección contra incendios se abonarán por unidades (u) totalmente instaladas.

### 3.3.7. Pruebas y ensayos de la instalación

En cuanto a la red de agua, serán las mismas que para la instalación de fontanería.



### 3.4. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

#### 3.4.1. Normas técnicas generales

Las especificaciones constructivas y normas de montaje, que a continuación se definirán, hacen referencia a la instalación de alumbrado interior y exterior del aparcamiento, de acuerdo con el resto de los documentos del proyecto.

Todas las luminarias utilizadas cumplirán las prescripciones generales que las Normas UNE, VDE, NTE-IEI 1975 y REBT, establecen.

En todos los equipos de alumbrado para fluorescencia, las luminarias estarán equipadas con las correspondientes reactancias electrónicas, de acuerdo con las normas mencionadas.

#### 3.4.2. Características de los aparatos de alumbrado ordinario

Se dispondrá una pantalla estanca para tubo fluorescente, de poliéster preimpregnado armado en fibra de vidrio, gris, en grapas de cierre de inox, difusor de metacrilato inyectado. La pantalla tendrá un grado de protección IP 65, Clase I. El tubo fluorescente será de color blanco frío. Las pantallas podrán ser de 2x36.

Los cables de alimentación estarán protegidos contra manipulaciones externas mediante tubo aislante rígido, UNE-EN 50086-1, y prensaestopas en carcasa.

Las pantallas estarán equipadas con reactancia electrónica accesibles por medio de las dos hembras que fijan la tapa superior.

Las luminarias situadas en las dependencias de acceso al público estarán fijadas fuertemente y no serán susceptibles de ser robadas por medios sencillos.

#### 3.4.3. Características de los aparatos de alumbrado de emergencia

- Alumbrado emergencia nave: Serán luminarias para alojar lámparas fluorescentes. Construidas según Norma UNE 20-392/20.062.93. Autonomía 1 hora. Batería formada por acumuladores estancos de Níquel-Cadmio (alta temperatura). Protección IP-65-7. Clase IIA. La instalación podrá realizarse en pared o techo. Tensión de alimentación 220 V. Funcionamiento: Emergencia: 2 lámpara PL 8 W. Señalización con diodos LED. Fusible de protección. Los equipos darán una luminancia de 5 lux en los pasillos. Los equipos de alumbrado de emergencia tendrán la certificación correspondiente.
- Alumbrado emergencia escaleras y dependencias. Serán luminarias para alojar lámparas fluorescentes. Construidas según Norma UNE 20-392/20.062.93. Autonomía 1 horas. Batería formada por acumuladores estancos de Níquel-Cadmio (alta temperatura). Protección IP-65-7. Clase IIA. La instalación podrá realizarse en pa-red o techo. Tensión de alimentación 220 V. Funcionamiento: Emergencia: 2 lámpara PL 8 W. Señalización con diodos LED. Fusible de protección. Superficie que cubrirá (MI-BT- 025): 25 m<sup>2</sup>.

Los equipos de alumbrado de emergencia tendrán la certificación correspondiente.

#### 3.4.4. Alumbrado exterior

Cumplirán las Normas del Ajuntament de Caldes d'Estrac.



### 3.4.5. Pruebas y ensayos

#### 3.4.5.1. Ensayos en fábrica

El Contratista deberá presentar un protocolo de ensayos realizados por el fabricante, en el que garantice las características de los materiales. Deberá incluir todos los datos necesarios que cumplimenten las especificaciones del proyecto.

La Dirección Facultativa y la Propiedad estarán autorizadas a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias en las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes Normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial o, en su defecto, las Normas UNE correspondientes.

#### 3.4.5.2. Ensayos en obra

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Facultativa y Propiedad, antes de ser cubiertas por los elementos de acabado (ensayos parciales) y con los acabados colocados (ensayos totales).

La Dirección Facultativa podrá rechazar, sin perjuicio de Propiedad, el lote de los objetos al que pertenece aquel que no cumpla las condiciones.

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de Origen Industrial y que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones referidas en este documento, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente las características aparentes.

Se realizarán las pruebas de iluminación mediante un luxómetro debidamente calibrado. La medida se efectuará en puntos diferentes, a nivel del pavimento, de manera que permita definir las curvas Isolux. La medida se hará con todos los acabados de superficie ejecutados y cuando las lámparas lleven, como mínimo, 400 horas de funcionamiento.

#### 3.4.1. Condiciones de medición y abono

Los elementos de alumbrado interior del aparcamiento (luminarias fluorescentes, luminarias de emergencia, etc.) se abonarán por unidades (u). Los elementos de alumbrado público (luminarias, columnas, etc.) se abonarán por unidades (u). Para conductores y conductos se seguirán los mismos criterios adoptados para la red eléctrica del aparcamiento.

### 3.5. Instalación de ventilación y control de gases

La ventilación será forzada y se seguirán las normas técnicas siguientes:

#### 3.5.1. Normas técnicas generales

Los materiales y ejecución del montaje deberán ajustarse a las normas oficiales vigentes.

En aquellos casos en que no haya contradicción con la normativa oficial o con las Normas Tecnológicas del Ministerio de Vivienda y mientras la Dirección Facultativa no especifique nada en contra, el Contratista deberá ajustarse a la normativa DIN.

Si durante el tiempo transcurrido hasta la recepción provisional de la instalación fueran dictadas normas o recomendaciones oficiales nuevas, que afectaran total o parcialmente a la instalación, el Contratista queda obligado a la adecuación de la misma para el cumplimiento mencionado.

Deberán tenerse particularmente en cuenta los siguientes reglamentos, normativas y recomendaciones:

- "Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda".
- "Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria".
- Vigente "Reglamento Electrotécnico para Baja tensión" e instrucciones técnicas complementarias.

### 3.5.2. Motores

Los motores serán clase H, uso continuo S1 y uso de emergencia S2, con rodamientos a bolas lubricados de por vida, protección IP55, de 1 ó 2 velocidades, según modelo. Trifásicos 230/400V-50Hz. Temperatura máxima del aire a transportar: Servicio S1-20°C + 40°C en continuo, Servicio S2 400°C/2h. Será de 1430 rpm. La instalación tendrá dos años de mantenimiento preventivo incluido.

Los motores se abonarán por unidades (u) totalmente instaladas, incluyendo todos los elementos necesarios para su instalación.

### 3.5.3. Ventiladores

Los ventiladores irán alojados en cajas metálicas construidas en acero laminado. La hélice será de aluminio. Dispondrán de aislamiento interior a base de una capa de 40 mm de vidrio con una capacidad de absorción acústica apropiada según cálculos justificativos. Dispondrán también de silenciadores acústicos construidos con una envolvente de plancha galvanizada con junta corredera o similar y ello por rigidización en junta de diamante. Dispondrán de lamias de fibra de vidrio de 50 mm de espesor dispuestas en forma paralela al flujo del aire, con una capacidad del estudio de absorción acústica adecuada a los niveles máximos.

Los ventiladores llevarán la correspondiente placa de características con todos los datos que definen la máquina. Y en ningún caso el consumo del motor será superior al nominal.

El conjunto ventilador-motor debe poder soportar, como mínimo, una temperatura de 400 °C durante 2 horas (NBE CPI/96).

Los ventiladores se abonarán por unidades (u) totalmente instaladas, incluyendo todos los elementos necesarios para su instalación.

### 3.5.4. Conductos metálicos

#### 3.5.4.1. Conductos rectangulares

Serán realizados mediante engatillado con juntas, utilizando, en su totalidad, chapa de acero galvanizado de primera calidad y se respetarán los siguientes espesores de chapa:

Dimensión lado mayor del conducto (mm)	Espesor mínimo (mm)
hasta a 250	0,5
De 251 hasta 500	0,6
De 501 hasta 950	0,7
De 951 hasta 1.450	0,8
De 1.450 hasta 2.000	1
Más grande de 2.000	1,2

*Tabla 3.5.4.1.1. Espesores de chapa.*

En los conos de transformación inmediatos en la boca de impulsión de los ventiladores, el grueso de chapa aumentará en un grado, respecto al que le correspondería por su dimensión mayor, según la tabla anterior. Los conductos horizontales serán registrables, con trampillas separadas cada 10 m, los verticales serán por la base.

Las uniones entre tramos, la dimensión mayor sea igual o inferior a 800 mm, se realizarán con corredera-bayoneta u otro sistema con suficiente garantía.

Las uniones entre tramos, la dimensión mayor sea superior a 800 mm, se realizarán mediante marcos de ángulo de 30 x 30 x 3 mm de dimensión mínima.

Las uniones entre tramos de trazado vertical se realizarán preceptivamente con marcos de ángulo de 30 x 30 x 3 mm, sea cual sea su dimensión.

Las juntas correderas reforzadas se realizarán en chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor.

Los marcos de ángulo serán soldados y galvanizados en baño una vez construidos. Los tornillos de unión serán cadmiados.

Todos los elementos rectos de los conductos serán reforzados mediante pliegos con punta de diamante, los de lado mayor hasta 900 mm en dispondrán de uno por cada 2 metros de longitud de conducto, en los de lado mayor superior a 900 mm se dispondrá uno por cada metro, como máximo.

Todos los elementos y piezas de suspensión serán galvanizados en baño, las varillas y arandelas, cadmiadas.

Las suspensiones serán con perfil conformado en frío, colgado en la obra con tacos de resistencia suficiente, varilla roscada M-8, arandelas y tuercas.

La construcción será similar a los tramos rectos de conductas, mediante vallas y uniones para juntos de la chapa. No serán admitidas las soldaduras por puntos.

Las curvas tendrán un radio interior mínimo de 150 mm y no inferior a 0,5 veces el ancho de los conductos, excepto en aquellos casos en que por imperativos de espacio la Dirección Facultativa autorice un radio inferior.

Los cambios de sección se efectuarán con un ángulo máximo de 15 grados sexagesimales, entre cara y eje de conducto.

#### 3.5.4.2. Pasamuros

En los pasos de techos, tabiques, y, en general, cualquier elemento constructivo, se colocarán pasamuros de chapa de acero galvanizado rectangular o circular, según el tipo de conducto, de dimensiones o diámetros suficientes para contener, entre el conducto y pieza pasamuros, lana mineral de 25 mm de espesor y una densidad de 80 kp/cm<sup>2</sup>. El conjunto pasamuros más camisa deberá sobresalir 100 mm a ambos lados del paramento atravesado.

Se dispondrá, asimismo, a cada lado del techo, muro o tabique atravesado, del correspondiente florón y tapajuntas, preferentemente del mismo material.

#### 3.5.4.3. Condiciones de aceptación o rechazo

##### 3.5.4.3.1. Materiales

En el momento de la recepción en obra de los materiales, se comprobará que éstos han sido fabricados siguiendo las prescripciones y las normas correspondientes indicadas en este Pliego.

Se presentarán certificados de pruebas para los equipos y materiales que así se mencionan.

Independientemente de la presentación de los certificados de pruebas realizadas en fábrica los equipos materiales, se les realizarán las pruebas en obra que se indican.

##### 3.5.4.3.2. Instalación

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos y no se cubrirá hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio de la Dirección Facultativa.

Igualmente, se realizarán pruebas parciales de todos los elementos que indique la Dirección Facultativa.

Terminada totalmente la instalación, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, ésta se someterá parcialmente o en su conjunto, a las pruebas que se indicarán más adelante. Para la ejecución de las pruebas finales, es condición necesaria que la instalación haya sido previamente equilibrada y puesta a punto.

Para los motores eléctricos, se comprobará que la potencia absorbida por los motores eléctricos, en las condiciones de funcionamiento correspondientes al máximo caudal de los ventiladores, es igual o inferior a la de proyecto. Si el ventilador es de volumen variable, la comprobación se efectuará también en el setenta y cuarenta por ciento (70 y 40%) del caudal máximo, debiendo ser las potencias absorbidas iguales o inferiores a las de proyecto. Para ventiladores se medirán el caudal, las presiones totales en la aspiración y la descarga y la velocidad de rotación y se comprobará que las condiciones de funcionamiento del ventilador responden a las de proyecto, admitiéndose una diferencia máxima en más o en menos del diez por ciento ( $\pm 10\%$ ) entre el valor de proyecto y la media aritmética de, al menos, tres medidas consecutivas.

En los elementos para la impulsión y captación de aire, se comprobarán los caudales de todos los elementos, admitiendo que la diferencia entre estos y los datos del proyecto no sea superior en más o en menos al diez por ciento ( $\pm 10\%$ ).

#### 3.5.4.4. Traza

Se vigilará el correcto paralelismo de las aristas entre sí y con la estructura de los locales.

Los conductos horizontales estarán separados al menos 5 cm del techo y 20 cm de la pared vertical.

Cuando un conducto cruce, por debajo, una junta de dilatación del techo, este conducto se separará del techo, en el punto de cruce, una distancia mínima de 20 cm.

#### 3.5.4.5. Condiciones de medición y abono

Los conductos metálicos se abonarán por metro (m) totalmente instalados, incluyendo todos los elementos necesarios para su instalación.

#### 3.5.5. Control de CO y humos

##### 3.5.5.1. Consideraciones generales

La ventilación forzada se activará cuando el nivel de CO llegue a 50 ppm

##### 3.5.5.2. Características del detector de CO

El diseño del detector se adaptará a las exigencias establecidas por la norma UNE 23-300-84.

En presencia de CO, el detector reaccionará de forma instantánea y la recuperación será inmediata, una vez desaparecido el gas a detectar, el aparato estará dispuesto para una nueva intervención, siendo el tiempo de respuesta del orden de unos 10 segundos.

El detector dará una respuesta fiel durante un período mínimo de cuatro años y será de fácil sustitución. Habrá un piloto de color verde intermitente indicando el funcionamiento normal y uno rojo para indicar que se han superado las 50 ppm. Estabilización rápida y alta fiabilidad.

La homologación del detector tendrá el certificado CDM-8.002.

Podrá montarse directamente en el techo, mediante dos tornillos, utilizando la propia carcasa como caja de conexiones. La sección mínima de los cables a utilizar será de 1,5 mm<sup>2</sup>, aunque en cualquier caso la sección será la determinada por el fabricante del detector. Para cada zona se instalarán tres cables.

##### 3.5.5.3. Central de detección de CO

Modelo compacto de una a cuatro zonas. Cada zona alimentará y controlará al menos dos detectores. La disposición de los mismos no será inferior a 1 detector por cada 500 m<sup>2</sup>. La instalación tierna dos años de mantenimiento preventivo incluido.

Se compone de:

Piloto ambar indicador de avería: Animación que ilumina cuando se produce alguna de las siguientes anomalías:

- Pérdida de comunicación entre central y detectores.
- Rotura del filamento sensor de un detector.
- Tensión baja a la línea (entre bornes detector).

- Extracción de un detector.
- Consumo excesivo (línea detectores).
- Accionamiento interruptor de inhibición.

Piloto rojo indicador de alarma: Animación que se ilumina cuando la concentración de CO supera las 100 ppm. Cuando estos pilotos accionan la señal óptica, entran en funcionamiento los relés de extracción y alarma respectivamente. Los relés de extracción son individuales por zonas, proporcionando una salida libre de tensión, mientras que en el caso de la alarma sólo es un relé general para todas las zonas, proporcionando una salida de tensión de 24 V. de c.c. El nivel de concentración de CO debe poder programarse.

Piloto verde indicador de extracción: Animación que ilumina cuando el nivel de concentración supera las ppm establecidas (50 p.p.m.)

Piloto rojo indicador de corte acústico: Animación que ilumina cuando la señal acústica ha sido inhibido por la pulsación de la tecla corte acústico.

Piloto verde indicador funcionamiento: Animación que ilumina de forma intermitente durante un tiempo de estabilización de 30 s. Después se mantiene fijo indicando que la zona está en servicio.

Interruptor test: efectúa la comprobación del buen estado de los indicadores.

Interruptor de inhibición de zona: se utiliza para inhibir las señales durante el tiempo de calentamiento de los detectores (posición baja).

Pantalla: habrá una pantalla de tres dígitos para la lectura directa y fácil de las concentraciones.

Los detectores y centralitas serán homologados según RD 2584/1981 - 734/1985 - 2368/1985 - 105/1988.

#### 3.5.5.4. Condiciones de medición y abono

Los detectores y centros de detección se abonarán por unidad (u) totalmente instalada.

### 3.6. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA

La construcción del altavoz de alto rendimiento será funcional en el lugar donde deben ser colocados, según planos. Estarán formados por dos altavoces de 5" y 2" con filtro separador de frecuencias. Provisto de transformador de línea de 100 V. con conexiones de 15, 10 y 7 Watts.

Respuesta frecuencial de 120 a 14.000 Hz. Presión acústica 100 dB a 1 KHz. Sistema de fijación para permitir su orientación en dirección.

Material de construcción: aluminio extrusionado de alta resistividad química y de impacto. La instalación será a base de dos conductores de 1,5 mm<sup>2</sup> apantallados.

Las sirenas se abonarán por unidad (u) totalmente instalada.



### 3.7. CIRCUITO CERRADO TV

#### 3.7.1. Cámaras

Se situarán en los lugares estratégicos, según planos, para poder controlar el aparcamiento, entre otros. La instalación tierna dos años de mantenimiento preventivo incluido.

Telecámaras con sensor de formato 1 / 3 " (4.8 x 3.6), provisto de las ópticas adecuadas a las condiciones de luz y en las zonas a controlar y módulo de control manual y automático.

La carcasa de las cámaras llevará el apoyo adecuado para fijarlas al techo o pared y estará dotada de las articulaciones necesarias para poder enfocar en todas direcciones.

El módulo de control incluye detector de presencia, alimentador y selector.

La ubicación de las cámaras y módulos de control se determinará siempre en obra y no necesariamente deberán ir situados uno junto al otro.

La distancia focal de las ópticas vendrá dada por la *tabla 3.7.1.1.*

D (m)	1	2	3	4	5	7	10	15	20	30
F (mm)										
3,5 A.I.	1,4 x 1	2,7 x 2,1	4,1 x 3,1	5,5 x 4,1	6,9 x 5,1	9,6 x 7,2	14 x 10	21 x 15	27 x 21	41 x 31
6 A.I.	0,8 x 0,6	1,6 x 1,2	2,4 x 1,8	3,2 x 2,4	4 x 3	5,6 x 4,2	8 x 6	12 x 9	16 x 12	24 x 18
3,3 Pack	1,5 x 1,1	2,9 x 2,2	4,4 x 3,3	5,8 x 4,4	7,3 x 5,5	10 x 7,6	15 x 11	22 x 16	29 x 22	44 x 33
4,4 Pack	1,1 x 0,8	2,2 x 1,6	3,3 x 2,5	4,4 x 3,3	5,5 x 4,1	7,6 x 5,7	11 x 8,2	16 x 12	22 x 16	33 x 25

*Tabla 3.7.1.1. Distancia focal de las ópticas.*

Los cables de alimentación y de señal estarán protegidos contra manipulaciones externas mediante tubo metálico o similar y prensaestopas en carcasa.

#### 3.7.2. Monitores

Los monitores se situarán en las oficinas de la empresa externa contratada para la seguridad.

#### 3.7.3. Condiciones de medición y abono

Las cámaras se abonarán por unidad (u) totalmente instalada.

### 3.8. SEÑALIZACIÓN

Los rótulos a colocar serán:

- Tipo A: Rótulo hecho con perfil de aluminio extrusionado, lacado en blanco (epoxi líquido). De dimensiones 660 x 220 x 170 mm. Una o dos caras en metacrilato blanco opal, rotulado según normativa de PRONOA (letras, flechas y símbolos). Llevarán un grupo de iluminación fácilmente sustituible, tipo fluorescente TF 20 W, con sistema autónomo de iluminación de emergencia con autonomía de tres horas. Acumulador a baterías de Níquel-Cadmio de alta temperatura. Interruptor de "labios" único para todos nuestros carteles. Previsto para colgar del techo separado, para salvar las conducciones existentes y también para fijar a la pared.
- Tipo B: Igual Tipo A, de dimensiones 440 x 220 x 170 mm.
- Tipo C: Igual Tipo A, sin emergencia.

Las señales de tráfico verticales serán de 60cm de diámetro y las triangulares de lado de 70cm, con revestimiento reflectante EG nivel 1. Irán fijadas a paramentos verticales o pilares.

Los rótulos y señales se abonarán por unidad (u) totalmente colocada.

### 3.9. INSTALACIÓN DEL ASCENSOR

Cumplirá todo lo que prescribe el Reglamento de Aparatos Elevadores y Mantenimiento referente a ascensores vigente. En este aspecto, cabe mencionar que la distancia libre vertical entre el nivel más alto de la cabina y el nivel más bajo de la cabina y el nivel más bajo del techo del recinto (que comprende vigas u órganos situados bajo el techo) será como mínimo de 1,10 m, y la altura total interior del edículo será de 12,6 m. La instalación tendrá dos años de mantenimiento preventivo incluido.

Capacidad mínima de 6 personas. La cabina tendrá unas dimensiones mínimas, interiores libres, de 1 m de ancho y 1,40 m de profundidad, descontados los pasamanos. Cumplirá las condiciones especificadas del DECRETO 96/1994 de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio para la mejora de la accesibilidad y la supresión de las barreras arquitectónicas, en cuanto al uso de minusválidos.

El grupo impulsor y / o las partes que lo componen, serán fácilmente sustituibles en caso de avería. Las poleas los cables y la del freno, tendrán el grosor suficiente que permita hacer varios mecanizados.

El ascensor estará especialmente concebido contra la corrosión, con puertas de 80 cm mínimo, automáticas telescópicas de recogida lateral como las de las plantas, construidas en acero inoxidable, al igual que las paredes, suelo y techo de la cabina, el acabado interior en laminado plástico color arena. Habrá un pulsador con alarma acústica autónoma, alumbrado de emergencia e intercomunicador, del mismo tipo existente en el aparcamiento, conectado con la central. Iluminación de techo a través de la plancha perforada del cielo raso. Habrá un espejo en la parte posterior, a media altura. El pavimento será de mármol color arena. Tendrá un indicador digital de número de planta. La maniobra será selectiva con memoria. La cabina llevará adherida una placa con las instrucciones en caso de parada por avería. Llevará detector de sobrecarga e indicador. Dispondrá de barrera de infrarrojos para el control de cerrada de puerta. En el marco de la puerta del ascensor, en la planta de la oficina de control, habrá una cerradura con llave para desconectar todas las botoneras, para dejar temporalmente fuera de servicio el ascensor sin que se desconecte la alimentación al grupo electromotriz.

Sobre el marco de las puertas habrá un indicador luminoso con flechas del funcionamiento del ascensor. En cada una de las puertas de acceso, se pondrá un símbolo internacional de la no existencia de barreras arquitectónicas.

Los cuadros eléctricos serán estancos y deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de su fabricación.

Todas las instalaciones eléctricas referentes ascensor serán protegidas con tubo metálico, los cables a las regletas con terminales, y cumplirán todas las especificaciones contenidas en este Pliego para la instalación de la electricidad. Para evitar divergencias con el resto de las instalaciones del aparcamiento, estos trabajos los realizará el mismo instalador que haga la instalación eléctrica general del aparcamiento.

En el precio unitario se incluyen todos los gatos y trámites de legalización. Velocidad 1,00 m/s

Grupo tractor de 10 kW., Sin reductor, a bajas revoluciones (100 rpm) y mínimo nivel de ruido (50 dBA), sin necesidad de aceite lubricante.

Regulación electrónica de velocidad y aceleración por frecuencia y voltaje variables con precisión de parada de +/- 5 mm.

El cuadro de la última parada incluirá la maniobra de rescate.

Los pulsadores de camarín y de planta serán antivandálicos y en relieve. Cancelación de llamada falsa y supervisión de pulsador pegado.

El ascensor se abonará por unidad (u) totalmente instalada, incluyendo todos los elementos necesarios para dicha instalación.

### 3.10. INSTALACIÓN DE BOMBEO

El cuadro eléctrico de las bombas estará en armario metálico estanco, con junta de goma y clave, para evitar manipulaciones de personal no autorizado, RAL 9002.

La instalación de bombeo constará de dos bombas sumergibles. La sección de paso del impulsor será como mínimo de diámetro 76 mm. El motor trifásico de 9,5 kW a 1.400 rpm. Previstas para arranque directo. Provistas con 15 m de cable eléctrico especial sumergible RDOT de 4 x 2,5 mm<sup>2</sup>, cada una, estarán construidas en fundición y diseñadas para vehicular líquidos que contengan partículas sólidas, como son las aguas residuales hasta 70 mm de diámetro. La instalación será estacionaria en el pozo de bombas. Las bombas se deslizarán por unos tubos guía y serán conectadas automáticamente a una conexión de descarga, sin necesidad de ningún tornillo. Las juntas mecánicas serán dobles, en serie. El eje de acero inoxidable con anillos de desgaste cambiables. Bombas de intensidad nominal 21 A. 220 V y 12A. a 380 V. Peso no superior a 141 kp. Podrá ponerse en marcha hasta 10 veces por hora a intervalos regulares.

Zócalos de descarga, válvulas de retención y de compuerta de DN 100 mm. Luces interiores de pozo de bombas de 2,5mx2,5m. Tapa superior de acero galvanizado de 1,5 mx1,5 m.

Cinco reguladores de nivel con frasco de mercurio, con 13 m de cable eléctrico de 3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, cada uno. Son para mando de bombas. Funcionarán correctamente vehiculando líquidos con densidad comprendida entre 0,65 y 1,50. Temperatura máxima de trabajo 50 grados C. Temperatura mínima de trabajo 0 °C. Capacidad de ruptura 250 V - 10 A / 380 V. - 6 A. Altura del regulador 190 mm. Diámetro del regulador 100 mm. Peso con cable de 6 m no superior a 1,3 Kp. Tensión máxima de conexión 24 V. de corriente alterna de un transformador de seguridad.

Un avisador luminoso y sonoro de alarma en caso de avería de alguna de las bombas, alojado en cofre estanco para instalar en oficina de control. Llevará un elemento interruptor del avisador acústico.

Un cuadro eléctrico de las características especificadas en el apartado 3.2.4.1. dos válvulas de retención a bola de 3 " de diámetro (80 mm). Estas válvulas utilizan una bola de acero recubierta de una gruesa capa de goma. En funcionamiento, la bola es guiada hasta su posición mediante unas guías incluidas en la carcasa de fundición.

Cadena incorporada a la bomba para poder efectuar su extracción del pozo.

Las bombas se abonarán por unidades (u) totalmente instaladas, incluyendo todos los elementos necesarios para su instalación.

### 3.11. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales a utilizar, distintos de los previstos en el proyecto, necesitarán la aprobación de la Propiedad y de la Dirección Facultativa, con respecto a las condiciones técnicas de estos materiales.

El Contratista presentará al Director Facultativo todos los catálogos, muestras, informes y certificados de los diferentes fabricantes, que estime necesarios para su elección y aprobación.

Si la Dirección Facultativa lo considera conveniente, podrá exigir los ensayos oportunos, realizados por laboratorio homologado, para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

Barcelona, Junio de 2018  
El autor del proyecto



Jurado Vidal, Juan David  
Ingeniero de Obras Públicas