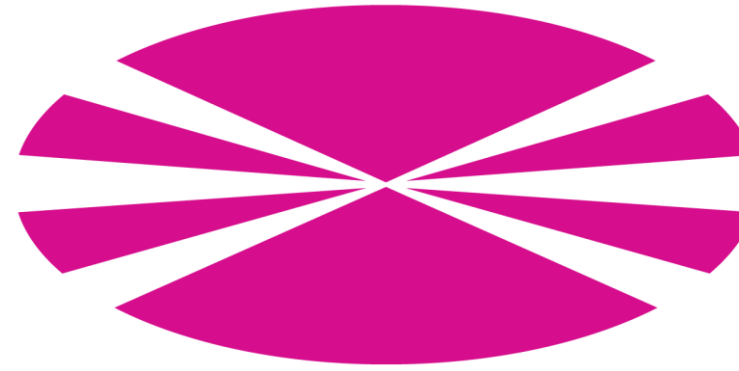




FUNDACIÓN DE LA INGENIERIA CIVIL DE GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

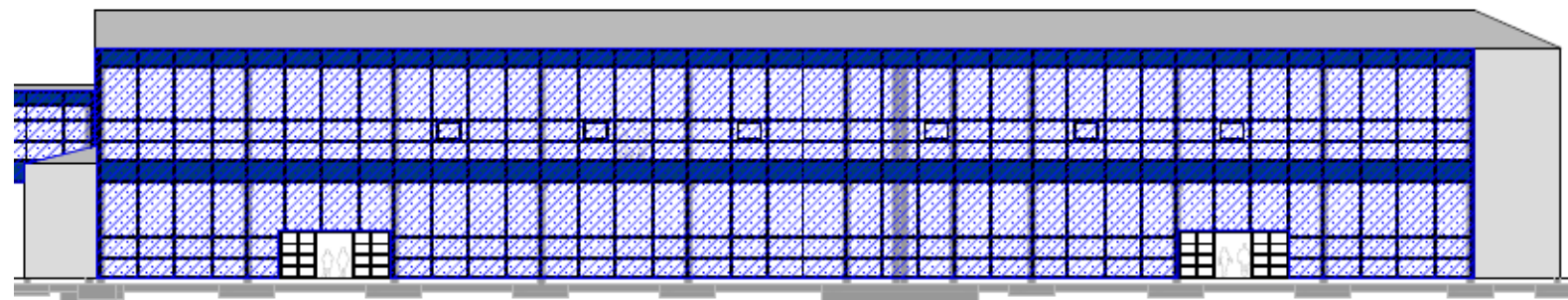


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**PROYECTO DE FIN DE GRADO**

***Terminal de cruceros en el  
puerto de A Coruña***

(Cruise terminal in the port of A Coruña)



*Grado en tecnología de la ingeniería civil*

*Junio 2017*

*Autor del proyecto: Gonzalo Cibrao Flores Fuciños*



## ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento Nº1: Memoria.

- MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. Antecedentes.
2. Objeto del proyecto.
3. Justificación del proyecto.
4. Situación y accesibilidad.
5. Datos básicos del proyecto.
6. Descripción de las obras.
7. Topografía y replanteo.
8. Geología y geotecnia
9. Proceso constructivo.
10. Cumplimiento de la normativa básica en edificación
11. Servicios afectados y expropiaciones
12. Estudio ambiental.
13. Estudio de gestión de residuos.
14. Plan de obra: plazo de ejecución y garantía.
15. Justificación de precios.
16. Fórmula de revisión de precios.
17. Clasificación del contratista.
18. Estudio de seguridad y salud en el trabajo
19. Presupuesto.
20. Declaración de obra completa.
21. Índice general del proyecto.
22. Conclusión.

- MEMORIA JUSTIFICATIVA.

- Anejo nº1: Antecedentes.
- Anejo nº2: Cartografía, topografía y replanteo.
- Anejo nº3: Geología y geotecnia.
- Anejo nº4: Sismicidad.
- Anejo nº5: Predimensionamiento de la operatividad de la terminal.

- Anejo nº6: Estudio de alternativas.
- Anejo nº7: Planeamiento urbanístico.
- Anejo nº8: Evaluación de impacto ambiental.
- Anejo nº9: Cálculo de estructuras.
- Anejo nº10: Saneamiento.
- Anejo nº11: Agua fría, ACS y climatización.
- Anejo nº12: Instalación eléctrica e iluminación.
- Anejo nº13: Instalaciones de transporte: Ascensores y escaleras mecánicas.
- Anejo nº14: Definición de materiales.
- Anejo nº15: Seguridad en caso de incendio.
- Anejo nº16: Seguridad de utilización: DB-SU
- Anejo nº17: Accesibilidad.
- Anejo nº18: Urbanización exterior.
- Anejo nº19: Pasarela de embarque.
- Anejo nº20: Legislación y normativa.
- Anejo nº21: Gestión de residuos.
- Anejo nº22: Estudio de seguridad y salud.
- Anejo nº23: Justificación de precios.
- Anejo nº24: Revisión de precios.
- Anejo nº25: Clasificación del contratista.
- Anejo nº26: Plan de obra.
- Anejo nº27: Presupuesto para el conocimiento de la administración.
- Anejo nº28: Reportaje fotográfico.

Documento Nº2: Planos.

1. Situación.
  - 1.1. Situación general del proyecto.
2. Topografía.
  - 2.1. Bases y puntos de replanteo.
3. Urbanización.
  - 3.1. Situación actual.
  - 3.2. Ordenación general.
  - 3.3. Planta general.



- 3.4. Acotado de planta general.
- 3.5. Flujos de pasajeros.
- 3.6. Redes de instalaciones exteriores.
- 3.7. Secciones.
- 3.8. Señalización.
- 4. Arquitectura.
  - 4.1. Alzados y perfiles de la terminal y el anexo.
  - 4.2. Secciones de la terminal
  - 4.3. Detalles constructivos
- 5. Construcción
  - 5.1. Distribución de la terminal y el anexo.
  - 5.2. Distribución acotada de la terminal y el anexo.
  - 5.3. Paramentos interiores y exteriores
  - 5.4. Puertas
  - 5.5. Flujos de pasajeros
- 6. Estructuras
  - 6.1. Terminal
    - 6.1.1. Plantas
    - 6.1.2. Replanteo
    - 6.1.3. Despiece de cimentación
    - 6.1.4. Cuadro de pilares
    - 6.1.5. Despiece de pórticos
    - 6.1.6. Despiece de muros
    - 6.1.7. Escaleras de emergencia
    - 6.1.8. Cubierta metálica
    - 6.1.9. Detalles de uniones
    - 6.1.10. Detalles constructivos
  - 6.2. Anexo de la terminal
    - 6.2.1. Plantas
    - 6.2.2. Replanteo
    - 6.2.3. Cuadro de pilares
    - 6.2.4. Despiece de pórticos
    - 6.2.5. Escaleras de emergencia
    - 6.2.6. Detalles constructivos

- 6.3. Pasarela
  - 6.3.1. Aspectos generales
  - 6.3.2. Replanteo
  - 6.3.3. Despiece de cimentación
  - 6.3.4. Cuadro de pilares
  - 6.3.5. Detalles de uniones

- 7. Instalaciones
  - 7.1. Redes de agua fría, ACS y fluxores
  - 7.2. Saneamiento
  - 7.3. Evacuación de aguas pluviales
  - 7.4. Iluminación
  - 7.5. Electricidad
  - 7.6. Climatización
  - 7.7. Tomas de tierra
  - 7.8. Instalación contraincendios automática
  - 7.9. Instalación contraincendios manual y recorridos de evacuación.

Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- 1. Definición y alcance del pliego.
- 2. Descripción de las obras.
- 3. Proceso constructivo.
- 4. Condiciones de los materiales.
- 5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra.
- 6. Disposiciones generales.

Documento Nº4: Presupuesto.

- 1. Mediciones.
- 2. Cuadro de precios Nº1.
- 3. Cuadro de precios Nº2.
- 4. Presupuesto.
- 5. Resumen del presupuesto.



# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## CONTENIDO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO .....	4	4.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES .....	15
1.1 OBJETO .....	4	4.3. EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES .....	16
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	4	4.4. TRANSPORTE DE LOS MATERIALES.....	16
1.3 DOCUMENTOS CONTRACTUALES .....	4	4.5. ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES .....	16
1.4 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....	4	4.6. MEDICIONES Y ENSAYOS .....	16
1.5 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	5	4.7. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO .....	16
1.6 NORMATIVAS GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	5	4.8. MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO .....	16
1.7 REPRESENTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA .....	5	4.9. MATERIALES RECHAZABLES.....	17
1.9 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS .....	6	4.10. MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLIEGO .....	17
1.10 OBRAS INCOMPLETAS.....	6	4.11. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES .....	17
1.11 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA .....	6	5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	35
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	6	5.1. ACTUACIONES PREVIAS .....	35
2.1. OBJETO .....	6	5.2. CIMENTACIONES .....	36
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA .....	6	5.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO .....	36
2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO .....	6	5.4. ESTRUCTURA DE ACERO .....	40
3. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	13	5.5. CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA .....	41
3.1. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	13	5.6. CARPINTERÍA DE MADERA.....	43
3.2. NIVEL DE REFERENCIA.....	13	5.7. CARPINTERÍA METALICA.....	43
3.3. VIGILANCIA A PIE DE OBRA .....	13	5.8. VIDRIERÍA .....	44
3.4. INSTALACIONES A PIE DE OBRA .....	13	5.9. PINTURAS.....	44
3.5. CONDICIONES GENERALES.....	13	5.10. FONTANERIA Y SANEAMIENTO.....	45
3.6. REPLANTEO.....	14	5.11. CLIMATIZACIÓN (CALEFACCIÓN Y REFRIGUERACIÓN) .....	46
3.7. ORDEN A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRAMOS.....	14	5.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	47
4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....	15	5.13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	49
4.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	15	5.14. ASCENSOR.....	49
		5.15. ESCALERAS MECÁNICAS .....	49



---

5.16.	PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA.....	50
5.17.	FIRMES.....	50
5.18.	PAVIMENTOS EN ADOQUÍN .....	50
5.19.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	51
5.20.	PARTIDAS ALZADAS.....	52
6.	DISPOSICIONES GENERALES .....	52
6.1.	PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS .....	52
6.2.	RECLUTAMIENTO DEL PERSONAL.....	52
6.3.	SUBCONTRATACIÓN .....	53
6.4.	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	53
6.5.	MODIFICACIONES EN EL PROYECTO.....	53
6.6.	TRABAJOS NO PREVISTOS .....	54
6.7.	CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	54
6.8.	ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE.....	54
6.9.	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN.....	55
6.10.	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	55
6.11.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	55
6.12.	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	55
6.13.	LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	55
6.14.	PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS.....	55
6.15.	REVISIÓN DE PRECIOS .....	55
6.16.	RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO .....	56
6.17.	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	56
6.18.	OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE .....	57
6.19.	RESCISIÓN DEL CONTRATO .....	57



## 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

### 1.1 OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el documento rector de este proyecto y está compuesto por el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en las disposiciones de carácter general y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en la ejecución de la obra y fijan las condiciones técnicas y económicas de los materiales objeto del proyecto “Terminal de cruceros en el puerto de A Coruña”.

El Pliego contiene la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y es la norma guía que han de seguir el contratista y el director de la obra. Será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto.

### 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definirán las obras del presente proyecto serán:

- Documento nº2: Planos. Constituye la documentación que define las obras bajo un punto de vista geométrico y topográfico.
- Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza, características físicas, químicas y mecánicas de los materiales, el método a utilizar en su puesta en obra y el control de calidad de los mismos y, finalmente, condiciones generales de desarrollo del contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

### 1.3 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación.

Serán documentos contractuales:

Los documentos presentes en el proyecto y que contarán a todos los efectos como cláusulas del contrato son el Documento nº2: Planos, excepto los planos de mediciones y cubicaciones, el Documento nº3: Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares en su totalidad y los Cuadros de precios 1 y 2 incluidos en el Documento nº4: Presupuesto. También tendrá valor contractual el programa de trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, diagramas de movimientos de tierras, estudios de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la memoria del proyecto, son informativos y en consecuencia, se realizan únicamente como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

### 1.4 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Si existiese incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá el Documento nº2: Planos sobre los demás, en lo que concierne al dimensionamiento y características geométricas.



- El Documento no3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El cuadro de precios numero 1 tiene preferencia sobre los demás en lo referente a precios de unidades de obra.

Todos los aspectos definidos en el Documento no2: Planos y omitidos en el documento no3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o viceversa, habrán de ser considerados como si estuviesen expuestos en ambos documentos, siempre que las unidades de obra se encuentren perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto. No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Projectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Asimismo, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso o costumbre deben ser realizados, no solo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

### 1.5 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las disposiciones legales de carácter general que se nombran a continuación:

- Ley de Contratos del Sector Publico, texto refundido de 14 de Noviembre de 2011.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.

### 1.6 NORMATIVAS GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las normativas técnicas de carácter general que se nombran a continuación:

- Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Instrucción de acero estructural (EAE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Además habrá que tener en cuenta toda la normativa de obligado cumplimiento recogida en el Anejo de normativa de la Memoria Justificativa del presente proyecto.

### 1.7 REPRESENTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA

Tanto la Administración como el Contratista deberán estar representados en la obra de la siguiente forma:

- Ingeniero Director de las obras: La Administración designara al Ingeniero Director de las obras que, por si o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.
- Inspección de las obras: El Contratista proporcionara al Ingeniero, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.
- Representantes del Contratista: Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designara una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.





### 1.8 ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

### 1.9 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, este deberá informar, en la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra, sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquellos. Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras, debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación, será imputable al Contratista.

### 1.10 OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión de contrato u otra causa no llegan a terminarse las obras contratadas y definidas conforme a las indicaciones del punto anterior, y fuese necesario abonar obras incompletas, no podrá reclamarse para ellas la aplicación de los precios en letra del cuadro número 1, sino el que corresponda según el fraccionamiento que para cada una decida la Dirección de obra, que será afectada por la baja que resultase del procedimiento de adjudicación y no del porcentaje de costes indirectos, los cuales afectarán solamente a obras completas.

### 1.11 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, Bases de Ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura. Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios, Bases o Contrato de Escritura citados.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. OBJETO

En este capítulo tiene por objeto realizar una descripción global de las obras y de las distintas actuaciones que implican las mismas, para poder así identificar los elementos que se calcularán en capítulos sucesivos.

### 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

El presente proyecto se ubica en el puerto de A Coruña, dentro de los muelles de Trasatlánticos y Batería.

La zona de actuación en la parcela elegida presenta las siguientes características:

- Área total: 36000 m<sup>2</sup>.
- Área a urbanizar: 9707 m<sup>2</sup>.
- Cota máxima de la zona urbanizada: 6,5 m (respecto al cero de referencia del puerto)
- Cota mínima de la zona urbanizada: 6,5m.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

#### 2.3.1. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

La topografía inicial de la parcela ha de ser modificada de cara a una correcta adaptación de la misma a la solución global propuesta en este proyecto. Los pasos a seguir a la hora de llevar a cabo el movimiento de tierras se pueden resumir de la siguiente forma:

- Para poder realizar la construcción de las edificaciones (terminal con anexo) y pasarela será necesario eliminar la capa de hormigón en masa existente en los dos muelles que abarca el proyecto. Además se retirarán 10 cm de la capa de hormigón en masa existente en la zona donde se ubicará el aparcamiento para buses de excursiones.
- Se excavará en zanja lo necesario para la ejecución de las vigas de atado y pozos para la ejecución de las zapatas. Se podrá realizar esta excavación con talud vertical, ya que no se trata de una excavación definitiva, se rellenará en breve, y como se deduce del Estudio Geotécnico, el terreno lo permite.

#### 2.3.2. CIMENTACIONES

Los tipos de cimentación empleados, teniendo en cuenta el tipo de terreno, la magnitud de las cargas actuantes y los elementos a través de los cuales se transmiten las mismas se reducen a cimentaciones superficiales y zapatas aisladas o combinadas bajo los pilares. Todas ellas apoyan sobre el terreno unidas entre sí por vigas de atado que permiten uniformizar los asientos en cada zapata reduciendo así los asientos diferenciales.



Las dimensiones de las zapatas varían dependiendo de su posición en la estructura. Todas las zapatas se ejecutan con hormigón armado HA-30, siendo el acero B-500 S. La cota de la cara superior de la cimentación es de 6,2 m respecto al nivel de referencia del puerto de A Coruña. La armadura de los arranques del pilar y las armaduras de las zapatas, así como las dimensiones de las mismas se puede consultar en los planos correspondientes del Documento nº2: Planos.

### 2.3.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Toda la estructura de la terminal, excepto la cubierta, y el edificio anexo a este será de hormigón armado. Las características de la misma se detallan a continuación.

- Pilares, vigas y muros: La estructura principal de la terminal y su anexo está realizada con un entramado de vigas y pilares de hormigón armado. El hormigón empleado en pilares es HA-30 y el acero para armado B-500 S. Sus armados varían en función de la zona en la que se encuentren. Dichos armados pueden ser apreciados en los planos de estructuras. Las vigas, de hormigón HA-30, serán, siempre que sea posible, vigas planas. En algunas zonas donde la luz a salvar es superior a cuatro metros se han dispuesto vigas descolgadas.
- Forjados: Los forjados serán de losas alveolares y losas maciza con diversas características en función de la zona:
  - En la zona de la terminal encontraremos losas alveolares con cantos de 32+5 cm, para poder cubrir las luces de más de 8 metros en diversas partes. También habrá diversas zonas con losas macizas, que tendrán cantos de 37 cm para uniformizar la altura del solado de toda la terminal.
  - En la zona del anexo de la terminal encontraremos losas alveolares con cantos de 20+5 cm, debido a que no encontramos luces tan grandes como en la terminal. Además habrá en la zona de las escaleras de emergencias losas macizas de 30cm de canto para poder soportar el peso de las escaleras de hormigón que se encuentra apoyado sobre ellas
- Escaleras: El proyecto cuenta con cuatro escaleras de hormigón armado, dos en la terminal y dos en el anexo, tendrán la función de salida de emergencia y unirán la planta alta con una salida exterior a la altura de la planta baja:
  - Escaleras de emergencia de la terminal: cuentan con dos tiros, con dos descansillos intermedios en cada tiro, y ambos tiro están unidos mediante

un descansillo de vuelta completa, salvan una altura de 6,2 m. Ambas tienen una huella de 30cm y contrahuella de 15cm.

- Escaleras de emergencia de la terminal: Formado por un único tiro con un descansillo intermedio., salvan una altura de 6,2 m. Ambas tienen una huella de 30cm y contrahuella de 15cm.

Las demás dimensiones de las escaleras, así como el armado de las mismas, pueden consultarse en los planos correspondientes de la estructura.

### 2.3.4. CUBIERTAS

La cubierta de la terminal está constituida por un entramado de vigas y correas acero formadas por perfiles tubulares CHS. Dentro de la cubierta se puede distinguir la pendiente varia progresivamente llegando al punto de mayor pendiente en la zona norte de la misma. El punto más alto se encuentra a una cota de 14,5 m (medido desde el nivel del solado de la planta baja), mientras que el punto más bajo de la cubierta se encuentra a una cota de 13 m.

Está constituida por cerchas de canto variable que van desde la 0,3 m en la zona menor a 1,5 m en la zona mayor la cuales están separadas una distancia variable en función de la posición de los pilares de la terminal. La geometría y perfiles utilizados para su construcción puede consultarse en los planos de estructuras del Documento nº2. Se empleará acero laminado S275.

Las correas se disponen entre cerchas, quedando enrasadas con éstas en la zona superior. Se disponen separadas entre sí de forma que se hagan coincidir con los montantes de las vigas. Dichas correas permitirán a su vez la disposición de los paneles sándwich de cerramiento de cubierta. Para su cálculo se han tenido en cuenta las acciones correspondientes, siendo las más significativas el viento y la carga del panel sándwich.

Las uniones entre los diferentes elementos se realizarán con cordones de soldadura. Todos los procesos de soldadura serán objeto de elaboración de un procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación, procedimiento que deberá ser homologado de acuerdo con esta Norma.



Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar cualificados según UNE 14010, con una homologación en vigor, también efectuada por la Sociedad de Control que cumpla los requisitos señalados.

La fijación de las vigas a los pilares se realizará mediante una placa de apoyo anclada y placa niveladora atornillada a la anterior a una distancia regulable.

En cuanto a la cubierta de la parte anexa a la terminal se le colocara una serie de tabiques cerámicos con el objetivo de aumentar su pendiente, y se rematará con un panel sándwich igual que la cubierta de la terminal.

### 2.3.5. PASARELA

Para poder permitir un tráfico flujo de pasajeros entre la terminal y la parada de buses lanzadera, se ha dispuesto una pasarela entre la planta alta de la terminal y la parada al oeste que hemos dispuesto. Esta pasarela evita que los pasajeros tengan que realizar un trayecto andando por un camino estrecho a mientras los buses lanzaderas pasen a pocos metros de ellos.

La pasarela presenta dos partes fundamentales:

- Zona en arco: Esta zona permite salvar los 40 m de distancia que hay entre los pilares iniciales y finales sobre los que se apoya esta primera parte de la pasarela, de esta forma se permite un tráfico inferior de vehículos guardando un galibo de 5 metros permitiendo que diferentes vehículos pesados (principalmente buses) circulen por debajo de ella. La estructura de esta parte consta de una serie de vigas metálicas de perfil CHS que permiten crear un arco que sustentan una celosía lateral con perfil CHS y también unas vigas metálicas tipo IPE sobre que se pondrá un pavimento de rejilla electrosoldada por encima de la cual discurrirán los pasajeros.
- Zona en rampa apoyada en pilares: Después del arco aparece una zona de pasarela con perfiles CHS que va apoyada cada 5 m en pilares de hormigón, mediante placas de anclaje. Esta parte de la pasarela está formada por dos tramos rectos unidos por un giro de 180 grados para poder llegar finalmente a la parada de buses lanzadera.

### 2.3.6. CERRAMIENTOS EXTERIORES

Para el cerramiento de fachada se ha optado por utilizar dos tipos de materiales:

- Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas, compuesto por un entramado de perfiles de aluminio lacado en color, formando una retícula. Este tipo de solución se utilizara para la mayor parte del cerramiento exterior de la terminal como para todo el cerramiento exterior del anexo. Las zonas que no estarán cubiertas por este tipo de método serán aquellas destinadas a zona de mantenimiento y movimiento interno de maletas de la terminal
- Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Este tipo de cerramiento se utilizara para las zonas de mantenimiento y movimiento interno de maletas de la terminal, las cuales no han sido cerradas con el muro cortina

Las características de los cerramientos se pueden consultar en el Documento nº2: Planos, en los planos de construcción.

### 2.3.7. TABIQUERÍA Y REVESTIMIENTOS INTERIORES

- Tabiquería: Para las divisiones interiores se ha optado por dos tipos de soluciones: Para aquellas zonas donde no sea necesario una privacidad específica se utilizara un paramento de vidrio laminar de seguridad, anti agresión, 3+3 mm, incoloro. Para aquellas zonas donde sea necesaria una privacidad especial (zona de baños, oficinas,..) se utilizara un tipo de paramento con una hoja de partición interior de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Además de estos dos tipos de paramentos en la zona de baños habrá una subdivisión de los baños mediante cabinas para baños con un tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor.
- Revestimientos: Los revestimientos interiores de los paramentos verticales se realizaran con un enfoscado de cemento, a buena vista, con acabado superficial fratasado, con mortero de cemento M-5 y sobre ello una pintura a la cal.
- Techos: Para acabados horizontales de techos se adoptan por falso techo de escayola registrable.



Los tipos de tabiquería, así como su ubicación dentro del edificio, se reflejan en el Documento nº2: Planos.

### 2.3.8. PAVIMENTO

En el edificio se distinguen cuatro tipos de suelos:

- Solado de baldosas de granito Gris Serena, para interiores, acabado pulido, recibidas con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso. Este tipo de pavimento se colocara en la mayor parte de la terminal y en toda la superficie del anexo. Únicamente no se utilizara este pavimento en las zonas de baños y mantenimiento
- Pavimento de linóleo, de 2,5 mm de espesor, con tratamiento antiestático, acabado marmolado. Este tipo de pavimento se utilizara en la zona de baños y mantenimiento.

### 2.3.9. CARPINTERÍA

Las características y posición de las carpinterías, así como de los vidrios utilizados se describen en el Documento nº2: Planos.

Formarán parte de la terminal y su anexo los siguientes tipos de puertas:

- Puertas de acceso a la terminal: Puerta automática corredera y acristalada de 390x260cm.
- Puertas en zona de baños y general:
  - o Puerta de paso ciega, de una hoja de 203 x 82,5 x 3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color gris claro, con alma alveolar de papel kraft. Para zona en la que haya tránsito de minusválidos
  - o Puerta igual a la anterior pero con unas dimensiones 203 x 124,4 x 3,5 cm, para las zonas con acceso de persona con movilidad reducida como por ejemplo baños de minusválidos.
- Puertas de servicio para personal de la terminal: Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas.
- Para las zonas de paso fluido de personas, como por ejemplo entre zona de recogida de maletas y control de pasaportes, o zona de embarque y

desembarque se disponen puertas automáticas acristaladas con diferentes anchuras que varían entre 1,1 m hasta 1,8 m.

- Para las zonas de salida de emergencia de la terminal se disponen dos tipos de puertas:
  - o Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1900 x 2300 mm de luz y altura de paso. Estas se colocaran planta abajo de la terminal.
  - o Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2300 x 2300 mm de luz y altura de paso. Estas se colocaran en el anexo y en la planta alta de la terminal.

Las ventanas, tanto la parte interior como la parte exterior serán de aluminio, anodizado color inox. La vidriería en ventanas estará formado por un doble acristalamiento templado, 6/12/6. Las dimensiones de las ventanas serán de 120 x 90 cm en las diferentes zonas generales de la terminal y anexo, y de 60 x 60 cm en las zonas de mantenimiento.

### 2.3.10. INSTALACIONES

**Fontanería:** Los elementos que forman esta instalación son aquellos que permiten el funcionamiento completo de la instalación de fontanería, desde la acometida con la red general hasta los distintos elementos de consumo de agua. La instalación constará de los siguientes elementos principales:

- Acometida única desde la red general del Ayuntamiento de A Coruña. Se supone, en el punto previsto de conexión a la red, el suministro de agua estaría garantizado las 24 horas del día, con un caudal suficiente, y con una presión mínima de 45 m.c.a.
- Colocación de contador general entre dos llaves de paso.
- Colocación de llave de paso general.
- Se dispone de una válvula reductora de presión.
- Para garantizar la independencia parcial de la instalación se dispone de una llave de paso de esfera en cada local húmedo.
- Existirán montantes verticales que abastecerán a las plantas superiores.

El material empleado en la red es tubería de polibutileno y en los elementos especiales (válvulas, llaves, grifos, etc.) latón. La red de incendios se ejecutará con tuberías de acero



galvanizado. La acometida, la red de protección contra incendios y la red interior se realizarán en zanja, mientras que los ramales interiores de la terminal se colocarán vistos sobre paramentos o bajo falso techo, cuando sea posible.

**Saneamiento:** El punto de acceso a la red de saneamiento del ayuntamiento se sitúa al final del muelle de trasatlánticos. Como criterios de diseño se han adoptado los siguientes:

- Se emplea sistema separativo diseñando redes independientes para pluviales y para residuales, uniéndose en la zona exterior para su entrada en la red general de saneamiento.
- El desagüe de los aparatos se hace a través de arquetas.
- Se prevén arquetas en zonas en la que la red va enterrada, hay cambios de dirección y de diámetro.
- La red horizontal se dispone con una pendiente mínima del 1%.
- Por seguridad, todos los cuartos húmedos dispondrán de sumidero sifónico en el suelo para evitar inundaciones por avería en la red de agua interior.

Los datos se completan en los planos de instalaciones, saneamiento.

**Agua caliente sanitaria:** La instalación consta de una red de flujo directo a puntos de consumo (duchas y lavabos) y, dada la magnitud poca de la instalación de agua caliente sanitaria, no se disponen acumuladores. El calentamiento de agua se realizará con dos calderas eléctricas, el control de los depósitos se realizará con una electroválvula.

Los parámetros indicados se complementan en el Documento nº2: Planos, en los planos de Instalaciones, agua fría y agua caliente sanitaria.

**Electricidad, Iluminación y puesta a tierra:** En el anejo de Instalación eléctrica e iluminación se justifica el diseño y se exponen los cálculos correspondientes.

**Iluminación:** La elección del sistema de iluminación está condicionado por la gran altura que se presenta entre forjados y la existencia de un falso techo para poder conducir las diferentes instalaciones a las diferentes partes de la terminal y anexo. Se han tomado diversas potencias lumínicas en función de las diferentes zonas para un correcto y justificado funcionamiento:

- Zona general: 200 lux
- Zona de baños: 150 lux

- Zona de oficinas: 500 lux
- Zona de mantenimiento: 150 lux

Teniendo en cuenta estas zonas, sus áreas y el tipo de luz necesario se han definido diferentes luminarias a utilizar, las cuales se encuentran descritas en su anejo correspondiente.

Electricidad: Algunas determinaciones de carácter general son:

- El Cuadro General de Distribución deberá colocarse lo más próximo posible a la entrada de la acometida, junto o sobre el dispositivo de mando preceptivo, según la Instrucción ITC-REBT- 028.
- En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.
- Las canalizaciones estarán constituidas por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de la llama, preferentemente empotrados, en especial en las zonas accesibles al público.

**Instalación de alumbrado de emergencia:** Para el diseño de esta instalación es de aplicación el Documento básico SU Seguridad de Utilización del CTE, en su sección SU 4. Dado que la ocupación de la terminal es superior a 100 personas es necesario instalar alumbrado de emergencia en todos los recorridos de evacuación, de forma que proporcionen 5 lúmenes por m<sup>2</sup>.

**Puesta a tierra:** La instalación de toma de tierra consta de toma de tierra, línea principal de tierra, derivaciones de las líneas principales de tierra y conductores de protección. El punto de puesta a tierra constará de regleta, borna, placa, etc., de tal forma que pueda producirse la desconexión de las líneas para saber en todo momento la resistencia de la tierra. Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores que unan la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas y su sección nominal será de 35 mm<sup>2</sup> de cable trenzado de cobre desnudo recocido (cuerda circular con un máximo de 7 alambres; resistencia eléctrica a 20 °C no superior a 0,514 Ohm/km). Los conductores de protección tendrán la misma sección de los conductores activos de cada circuito. Para las derivaciones a tierra de masas o elementos metálicos la sección mínima será de 4 mm<sup>2</sup>.



**Climatización (Calefacción y refrigeración):** La climatización de la terminal se realiza mediante un sistema fan-coil, compuesto por un total de 32 cassetes de techo alojados en el falso techo, 16 de ellos en la planta baja y 16 en la planta alta, y por una unidad compacta agua-aire-agua (bomba de calor) con un sistema de cuatro tubos, esta parte de sistema se sitúa en la parte exterior del edificio en una zona descubierta al oeste de la terminal. Las dos potencias climatizadoras del sistema de la bomba de calor son los siguientes:

- Potencia frigorífica nominal de 123,2 kW
- Potencia calorífica nominal de 174 kW

**Protección contra incendios:** La instalación de protección contra incendio se realizará mediante un sistema automático y manual con las siguientes partes:

- 186 detectores ópticos de humo convencionales de los cuales 80 se sitúan en la planta baja de la terminal, 64 en la planta alta y 42 en el edificio anexo.
- 413 rociadores automáticos, con respuesta normal de apoya fusible, de los cuales 161 se sitúan en la planta baja de la terminal, 189 en la planta alta, y 63 en el edificio anexo de la terminal. Todos los rociadores se encuentran unidos por dos tipos de tuberías de acero:
  - Una de 80 mm de diámetro con la cual se realizarán los colectores del sistema
  - Otra de 32 mm de diámetro que formarán parte de los ramales de la instalación.
- 28 pulsadores de alarma convencional, de los cuales 11 estarán en la planta baja, 9 en la planta alta y 8 en el anexo.
- 9 bocas de incendio equipadas, de las cuales 3 estarán en la planta baja, 3 en la planta alta y 3 en el anexo.

La instalación de protección contra incendios se muestra en el Documento N°2, Planos.

**Ascensor:** Por las características del edificio y la frecuencia de uso que se le va a dar, y respetando todas las recomendaciones de los documentos de referencia, nos hemos decantado por dos ascensores en el edificio de la terminal con las siguientes especificaciones técnicas:

- Tipo: Hidráulico, sin sala de cuarto de máquinas.
- Capacidad: 900 Kg / 12 personas.

- Velocidad: 0.63 m/s.
- Paradas: 2 plantas.
- Dimensiones hueco (mm): 2100 x 3100 mm.
- Dimensiones cabina (mm): 1400 x 2200 mm.

**Escaleras mecánicas:** Debido a las recomendaciones de los documentos de referencia para el diseño de la terminal y los requerimientos por el tipo de pasajeros que frecuentan los cruceros (personas mayores y con dificultad de movimiento), se han colocado dos escaleras mecánicas, una de subida y otra de bajada a la planta alta, en el edificio de la terminal con las siguientes características:

- Grados de inclinación: 35°
- Altura a salvar: 6 m
- Ancho útil: 1 m
- Capacidad de transporte: 9000 personas/h
- Velocidad: 0,5 m/s

### 2.3.11. URBANIZACIÓN

Se ha diseñado la urbanización de la parcela dentro la cual se ubica la terminal completa y la pasarela, de forma que tenga un funcionamiento óptimo con el espacio existente alrededor de la misma, por ello se ha dispuesto una zona de aparcamiento enfrente del muelle de batería y una rotonda al oeste de la terminal, para permitir una mejor circulación de buses lanzadera, así como dos nuevas paradas en los muelles de batería y trasatlánticos.

#### **Pavimentación:**

- Aceras: Se situarán en la zona del aparcamiento para buses de excursiones debido a que la zona de entrada a la terminal ya está pavimentada y no se modifica durante la realización del proyecto. El pavimento será de adoquines bicapa de hormigón:
  - Adoquines de hormigón de 200 x 100 x 60 mm, acabado superficial liso.
  - Arena de sellado en juntas de adoquines. Arena natural, fina, seca y de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm.



- Capa de arena. Sirve de base de apoyo a los adoquines, permitiendo una correcta compactación y nivelación de los mismos. Esta capa de arena de tendrá un diámetro de 0,5 a 5 cm, y si espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm
  - Bajo la arena se dispone de una capa sobre firme compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado.
  - Para finalizar las aceras se finalizaran con un bordillo recto de hormigón de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5.
- Calzada y aparcamiento: Se realizara un aparcamiento para buses de excursiones que contará con 19 plazas, colocadas en forma de dársenas con una forma de aparcamiento en batería, guardando un cierto ángulo con las aceras de acceso al bus para garantizar una mejor maniobrabilidad. Este firme será de tipo rígido tráfico pesado T1 sobre explanada E3, estará compuesto por la capa existente de firme, más una renovación de 10 cm de hormigón.

Además de la realización del aparcamiento será necesario la restitución de partes de calzada en la zona en la que se realizan trabajos de edificación (Terminal completa y pasarela) esta reposición se ejecutara con el mismo tipo de firma que se utilizará para el aparcamiento de buses de excursiones

**Acometida del saneamiento:** Se ha dispuesto una zona exterior a la terminal para conectar la acometida de la red de saneamiento del ayuntamiento con la del edificio. Los detalles geométricos de la red se reflejan en los planos de Urbanización del Documento N°2: Planos.

**Acometida de electricidad:** Es necesario ejecutar en una zona exterior a la terminal los trabajos que acometida de electricidad para unir la red general del ayuntamiento con la red de la terminal. Los detalles geométricos de la red se reflejan en los planos de Urbanización del Documento N°2: Planos.

**Acometida de fibra óptica:** Para la realización de la unión de la red general del ayuntamiento con la red de la terminal, es necesario ejecutar una acometida

subterránea exterior. Los detalles geométricos de la red se reflejan en los planos de Urbanización del Documento N°2: Planos.

**Acometida de agua sanitaria:** Se ha dispuesto una zona exterior a la terminal para conectar la acometida de la red de agua sanitaria del ayuntamiento con la del edificio. Los detalles geométricos de la red se reflejan en los planos de Urbanización del Documento N°2: Planos.

**Zona vallada:** Para separar la zona de acceso al barco de la zona de tránsito de buses lanzadera se han proyectada dos vallas al oeste de la terminal, una fija y otra móvil. Estas dos vallas están realizadas mediante carpintería metálica y tendrán una altura de 2 metros. La valla fija será una verja modular de acero laminado en caliente, de 1,50 x 2,00 m anclado mediante recibido en hormigón. Mientras que la parte móvil tendrá dos partes la primera de 8,2 m y la segunda de 24 m ambas tendrán un sistema de apertura automática y corredera para permitir el paso de vehículos.

**Zona de barandillas y pasamanos:** Las escaleras de emergencia necesitaran barandillas para proteger frente a caída, por ello se han dispuesto dos tipos de barandillas una para tiros rectos (escaleras del anexo) otra para tiros de ida y vuelta (escaleras de la terminal). Estos dos tipos de barandillas constaran de un tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, fijada mediante recibido con patillas de anclaje.

Además la pasarela necesitara dos pasamanos, los cuales estarán formados por un tubo hueco de acero galvanizado, de 40 mm de diámetro, con soportes metálicos fijados al paramento mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero.

#### *2.3.12. PASARELAS DE EMBARQUE Y DESEMBARQUE*

Se dispondrán dos pasarelas de embarque y desembarque en la zona al sur del anexo al edificio de la terminal, como sistema de entrada y salida de los pasajeros de los buques hacia la terminal. Estas dos pasarelas serán montadas y suministradas sin necesidad de realizar ninguna obra para su funcionamiento final.



## 3. PROCESO CONSTRUCTIVO

### 3.1. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En este punto se hace referencia al orden en que se deben ejecutar los distintos elementos del proyecto. No es estrictamente imprescindible que las obras se desarrollen en este orden, pero sin embargo, cada uno de los pasos que se ejecuten requerirá uno previo, a realizar por el contratista y que ha de ser autorizado por la Dirección Facultativa antes de su ejecución. Dichos estudios serán realizados por un facultativo de grado superior competente en cálculo de estructuras.

El orden cronológico de las obras a desarrollar será el siguiente:

- Realización de los trabajos previos. En este caso la retirada de la capa de hormigón existente en el muelle en las zonas de la pasarela, terminal, anexo. Dentro de la zona donde se hará el aparcamiento de buses se retirarán los primeros 10 cm para su posterior renovación. Además de la realización de las excavaciones necesarias para la cimentaciones de la edificaciones proyectadas.
- Ejecución de cimentación (zapatas y vigas de atado).
- Ejecución simultánea de toda la estructura de pilares de hormigón armado de la terminal y el anexo.
- Ejecución de vigas de apoyo de forjado.
- Colocación de forjado.
- Montaje de las estructuras de acero. Tanto la de la pasarela como la de la cubierta. Comenzando por la colocación de las vigas principales, con ayuda de grúas, sobre los pilares de hormigón. Realizando las uniones correspondientes.
- A continuación se colocarán el resto de los elementos que forman las cubiertas (correas, arrostros, material de cubrición, material de elevación de pendiente, etc.) y la pasarela (pavimento)
- Colocación de elementos de saneamiento.
- Ejecución de las instalaciones interiores.

– Construcción simultánea de los restantes elementos que forman los exteriores de la terminal: pavimentos exteriores, cerramientos, aparcamiento para buses de excursiones, etc.

### 3.2. NIVEL DE REFERENCIA

Todas las cotas que figuran en los planos de situación y emplazamiento están referidas a la cota cero del puerto de A Coruña. La cota +0.00 de ejecución de la obra se concretará físicamente por la Dirección Técnica de la obra, durante el acto de comprobación de replanteo.

### 3.3. VIGILANCIA A PIE DE OBRA

El Ingeniero Director de la obra podrá nombrar vigilante a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes, por el contrario tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra.

### 3.4. INSTALACIONES A PIE DE OBRA

El Contratista deberá someter al Ingeniero Director de la obra dentro del plazo que figura en el plan de obra, el proyecto de sus instalaciones, que fijará la ubicación de la oficina, equipo, instalación de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo. A este respecto deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes.

El Contratista estará obligado a su costa y riesgo a desmontar y transportar fuera de las obras, al término de las mismas, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezcan o hayan sido utilizados por él, con excepción de los que le indique el Ingeniero Director de la obra.

### 3.5. CONDICIONES GENERALES

Las obras, en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego y a las Normas Oficiales que en él se citan.

El Contratista se obliga al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las prescripciones que se deriven de un carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del Contrato.





La Administración podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad de los trabajadores.

El Contratista será responsable a todos los efectos de todo aquello relacionado con las normas vigentes de seguridad haciendo especial hincapié en los siguientes aspectos:

- Seguridad y mantenimiento de acuerdo con la normativa vigente de andamios, escaleras, pasarelas, caminos de obra, etc.
- Señalización de lugares peligrosos o de maniobras peligrosas.
- Estricto cumplimiento de todo lo relacionado con explosivos, polvorines, cargas, etc.
- Exigencia del empleo de los medios de seguridad individual adecuados, tales como:
  - Cascos, botas, guantes, cinturones de seguridad.
  - Protecciones colectivas, tanto de máquinas como de tajos.
  - Protección y puesta a tierra de todos los equipos eléctricos.

En ningún caso, la presentación de la documentación citada o el conocimiento por la Dirección Técnica de las formas de ejecución exime al Contratista de la total responsabilidad en los temas relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo. Los gastos originados por estos conceptos se incluyen en el Apartado correspondiente del Proyecto.

### 3.6. REPLANTEO

El Ingeniero Director de las obras verificará el replanteo general y todos los parciales de las obras a que se refiere este Pliego, en presencia del Contratista, extendiéndose por cada uno de ellos un acta por duplicado que firmará el Ingeniero Director, el Ingeniero Técnico y el Contratista. Se levantarán los perfiles longitudinales y transversales que se estimen oportunos, y el resultado de estas operaciones se consignará en el Acta.

El Contratista o su representante se hará cargo de todas las marcas o señales que se coloque con motivo del replanteo, siendo responsables de su vigilancia y conservación.

### 3.7. ORDEN A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRAMOS

El programa de trabajos, que ha de presentar obligatoriamente el Contratista antes de comenzar las obras, habrá de ajustarse a las instrucciones que previamente ha de solicitar de la Dirección Técnica, referentes al orden a seguir en los trabajos.

El programa de trabajos será compatible con los plazos parciales que pueda establecer el PCAP y tendrá las holguras adecuadas para hacer frente a las incidencias imprevistas. Los gráficos de conjunto del programa de trabajos serán diagramas de barras, que se desarrollarán por el método Pert, C.P.M. o análogos, según indique el Director.

En el programa se incluirá el tiempo necesario para que la dirección de Obra proceda a los trabajos complementarios o adicionales del replanteo previo y las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que correspondan.

Dicho programa, una vez aprobado por la Propiedad, obliga al contratista al cumplimiento del plazo total para la terminación de los trabajos, y de los parciales en que se haya dividido la obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director.

El Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

No obstante, queda facultada la Dirección Técnica para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, si por circunstancias imprevistas los estimasen necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representasen aumento alguno en los plazos del programa de trabajos aprobado. En caso contrario, tal modificación requerirá la autorización de la Propiedad.



## 4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

### 4.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción. La aceptación por parte de la Administración de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los siguientes artículos de este Pliego, queda a la total iniciativa del Contratista la elección del punto del origen de los materiales, debiéndose cumplir las siguientes normas:

- a) No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Ingeniero Director de la Obra.
- b) La Dirección de Obra podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno para comprobar la calidad de los materiales.
- c) Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios debidamente homologados que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- d) En caso de que el contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos en la realización de los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio oficial designado por la Dirección de Obra.
- e) Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación que establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- f) La Administración se reservará el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al Laboratorio designado por ella la cantidad suficiente de

materiales para ser ensayados, y éste lo hará con la antelación necesaria, para así evitar retrasos que por esta causa pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

g) Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones formales de este Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

h) Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Administración, actuándose según lo establecido en el artículo 3.3 de este Pliego.

Aún cumpliendo todos los requisitos antedichos, podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aún cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo.

### 4.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción y si no los hubiese en la localidad deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director.

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales que serán de igual o mejor calidad que las definidas en el Pliego y habrán de ser aprobadas por el Ingeniero Director, previamente a su utilización.

El Ingeniero Director de la Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

Todos los gastos correspondientes a la obtención de los derechos de explotación de canteras, o suministro y los motivados por la aprobación de estos suministros y sus yacimientos o procedencias, serán en su totalidad de cuenta del Contratista.



### 4.3. EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

El Contratista podrá presentar y proponer marcas y muestras de los materiales para su aprobación, y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en laboratorios y talleres que se determinen al contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas conjuntamente con los certificados de los análisis para la aprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado y transcurran los plazos expresados en la Legislación de Contratos con las Administraciones Públicas. Por consiguiente el Ingeniero Director puede mandar retirar aquellos materiales que aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del contratista, siempre que no superen el uno por cien del Presupuesto de ejecución por contrata.

### 4.4. TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

El transporte de los materiales hasta los lugares del acopio y empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisan para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y posible vertido sobre las rutas empleadas.

### 4.5. ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES

Queda prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el Ingeniero Director de las obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para su utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan

recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

### 4.6. MEDICIONES Y ENSAYOS

Las básculas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones requeridas en el Proyecto, cuya utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Ingeniero Director de las obras, serán situadas por el Contratista en los puntos que señale el citado Ingeniero.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen o peso, podrán ser medidos, si así lo estima el Ingeniero Director de las obras, sobre vehículos adecuados y en los puntos en que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por el citado Ingeniero y, a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que se hayan considerado para su aprobación. Cuando se autorice la conversión del peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director de las obras, quien, por escrito, justificará al contratista los valores adoptados.

Los ensayos de materiales y de calidad de ejecución de las obras, se realizarán de acuerdo con las "Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo", y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas U.N.E. o de la A.S.T.M. (American Society for Testing Materials) o la A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials), o bien según se detalle en el correspondiente artículo.

### 4.7. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

### 4.8. MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO

Los materiales que sea necesario emplear en la obra, y para los cuales no se hayan detallado condiciones en este Pliego, deberán ser de primera calidad y reunir todas las condiciones indispensables, a juicio del Ingeniero Director, para poder ser aceptados como buenos.



Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director o por la persona en quien delegue al efecto, pudiendo éste rechazarlos si, aún reuniendo las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese presentado el Contratista. En tal caso se emplearán los designados por el Ingeniero Director.

#### 4.9. MATERIALES RECHAZABLES

Aquellos materiales que no cumplan las especificaciones establecidas deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras por cuenta del Contratista. Si transcurren siete (7) días a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la Dirección Facultativa de la obra efectuará directamente dicha operación, por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costos al Contratista.

El hecho de que el uso de un material haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será óbice para que, una vez empleado, pueda ser rechazada la unidad de obra en que se hayan utilizado, si de la calicata o ensayo que se practique se dedujese que no son de las debidas condiciones o dimensiones, o que no se han empleado correctamente.

La demolición y reconstrucción con arreglo a las condiciones del presente Pliego de la obra rechazada será de cuenta del Contratista, sin que por ello tenga derecho a indemnización o compensación económica alguna.

#### 4.10. MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLIEGO

La Dirección Facultativa de la obra podrá autorizar la utilización de algunos materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego, previa fijación de un precio contradictorio, inferior al del material que sí las cumpliera.

#### 4.11. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

##### 4.11.1. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

###### 4.11.1.1. ÁRIDOS

**Generalidades:** Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el Artículo 28 de la Instrucción EHE 08, siendo, así mismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones establecidas en la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino”, el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso”, el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido” cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

**Limitación de tamaño:** Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.



**Arena para morteros:** Sólo pueden emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo de productos de cantera. Su granulometría estará dentro de los límites que se especifican a continuación.

TAMIZ	% que pasa	
	ARENA NATURAL	ARENA DE MACHAQUEO
4,76 mm	100	100
2,38 mm	95 – 100	95 – 100
1,19 mm	70 – 100	70 – 100
0,595 mm	40 – 75	40 – 75
0,297 mm	10 – 35	20 – 40
0,149 mm	2 – 15	10 – 25
0,074 mm	–	0 – 100

*Granulometría arena.*

No habrá más de un 50% retenido entre dos tamices cualesquiera consecutivos, ni más de un 25% entre los tamices de luz 0,297 mm y 0,149 mm. Una vez definida la dosificación del mortero, no se admitirán cambios en el módulo de finura de la arena, superiores a 0,20, siendo el módulo de finura la suma de los porcentajes retenidos en cada tamiz dividida por 100. En caso contrario, se deberá estudiar nuevamente el mortero, proponiendo al Ingeniero Director la nueva dosificación.

#### 4.11.1.2. AGUA PARA AMASADO

**Características:** Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27 de la EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse

aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las aflorancias.

El agua para los morteros y hormigones ha de ser limpia y potable. No se podrá usar en el amasado agua de mar, salvo autorización del Director de Obra.

Habrán de cumplirse las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el PH sea mayor de 5. (UNE 7.234).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr/l), según NORMA UNE 7.130.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 gr A.) según ensayo de NORMA 7.131.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 71.178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7.235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7.132.
- Demás prescripciones de la EHE.

**Agua caliente:** Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C. Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40º C.

#### 4.11.1.3. ADITIVOS

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:-

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar



con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

#### 4.11.1.4. CEMENTO

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Será de primera calidad y de fábrica acreditada, cumpliendo además la normativa vigente. La Dirección Técnica podrá exigir los certificados de los análisis, pruebas y ensayos que considere oportunos. Se recibirá en la obra el envase de origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido de la humedad, sobre piso elevado de 30 cm sobre el nivel del terreno.

Cualquier cambio de procedencia de cemento, marca o calidad se pondrá por parte de la contrata por escrito en conocimiento de la Dirección Técnica antes de su utilización en obra, y no podrá utilizarse sin previa aprobación, igualmente por escrito de la Dirección Técnica.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### 4.11.2. HORMIGONES

##### 4.11.2.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

##### 4.11.2.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Salvo indicación en otro sentido en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- HL-150/B/20, en nivelación y limpieza de cimentaciones.
- HA-30/B/30/IIa Cimientos.
- HA-30/B/20/I en la estructura de la terminal.
- HA-30/B/20/IIIa en la estructura del anexo.

Los hormigones cumplirán las especificaciones de la instrucción EHE.

##### 4.11.2.3. DOSIFICACIÓN

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.



Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland: 0,35.
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos: 0,2.
- Hormigón con cemento supersulfatado: 0,2.

Salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra, la cantidad de cemento mínima, en Kg/m<sup>3</sup>, será la indicada en el apartado 37.3.2 de la EHE.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

#### 4.11.2.4. RESISTENCIA

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

#### 4.11.2.5. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Instrucción EHE. Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello. El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

Nombre de la central de hormigón preparado.

- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - o Cantidad y tipo de cemento.
  - o Tamaño máximo del árido.
  - o Resistencia característica a compresión.
  - o Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.

- Hora límite de uso para el hormigón.

#### 4.11.3. MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES

##### 4.11.3.1. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

##### 4.11.3.2. DESENCOFRANTES

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación. Para su aplicación, los desencofrantes permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la



emulsión con agua en su caso. Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

#### 4.11.4. ENCOFRADOS

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

##### 4.11.4.1. MADERA PARA MEDIOS AUXILIARES Y ENCOFRADOS

La que se destine a entibación de zanjas, apeos, cimbras, y andamios y demás medios auxiliares, tendrá como limitaciones la de ser sana, sin principios de pudrición, exenta de grietas, hendiduras o cualquier otro defecto que perjudique su solidez, y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros. No tendrá más de tres nudos por metro de escuadría y, en ningún caso, éstos tendrán un diámetro superior a la séptima parte de la menor dimensión. La madera llegará a obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.

En caso de emplearse madera para encofrados de hormigón, ésta será de tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembrada o no. Estará perfectamente seca, sin nudos y tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones el peso, empujes laterales y cuantas acciones pueda transmitir el hormigón directa ó indirectamente.

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm y en caras planas serán de un ancho mínimo de 100 mm. En todo caso se especifica que para el cálculo de los encofrados debe suponerse que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a 2,4 t/m<sup>3</sup>.

Se podrán emplear tableros contrachapados, fenolias, etc., de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

Las tolerancias en espesor de tablas machihembradas y cepilladas serán de 1 mm. En el ancho las tolerancias serán de +1 cm., no permitiéndose flechas en las aristas ni en las caras superiores a 5 mm/m.

Se cuidará especialmente el encofrado en las partes vistas de hormigón, donde se dispondrán las tablas perfectamente enrasadas.

Se realizarán los ensayos correspondientes para comprobar que la madera a emplear o empleada, cumple las características anteriormente citadas.

##### 4.11.4.2. ENCOFRADO DE PILARES Y VIGAS

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

#### 4.11.5. MATERIALES PARA JUNTAS

##### 4.11.5.1. MATERIALES DE RELLENO PARA JUNTAS DE DILATACIÓN

El material de relleno de la junta deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de la fábrica sin fluir hacia el exterior, así como la capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor estará comprendido entre 15 y 30 mm.

El material cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 41107.

En el caso de utilizar poliestireno expandido, además de cumplir las condiciones anteriores, las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, no volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

##### 4.11.5.2. MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE JUNTAS EN FRESCO

Para la formación de juntas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorberán agua, o tiras continuas de plástico con un espesor mínimo de 0,35 mm y un ancho comprendido entre 50 y 55 mm. Estos materiales deberán ser aprobados por el Director de Obra.





#### 4.11.5.3. MATERIALES PARA SELLADO

El material de sellado de las juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes de la fábrica.

El material a utilizar deberá ser uno de los siguientes tipos:

- Materiales de tipo elástico, para el vertido en caliente, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41104.
- Compuestos bituminosos plásticos de aplicación en frío, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41108.
- Perfiles extruidos de policloropreno, que cumplirán las especificaciones de la Norma ASTM D 2628.

#### 4.11.6. ACERO

##### 4.11.6.1. ACERO LAMINADO

Dadas las características de las instalaciones proyectadas, la estructura de acero se realizará conforme a las condiciones de la clase de ejecución 3 establecidas por la EAE.

#### **MATERIALES:**

Perfiles y chapas de acero:

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2. del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE. Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). Las series de productos laminados utilizados actualmente y su notación se indican

en la tabla 2.1.6.1. Los perfiles empleados en el presente Proyecto Fin de Carrera se describen en los correspondientes Planos de Cubierta.

Tornillos:

Serán de las características especificadas en los artículos 2.5.3, 2.5.4 y 2.5.7, respectivamente, y en 2.5.5 para tuercas y arandelas empleadas en las clases T y TC y en 2.5.8 y 2.5.9 para las empleadas en la clase TR. Los tornillos se designan con las siglas de la clase, el diámetro de la caña, el signo x, la longitud de la caña, el tipo de acero y la referencia de la norma. Las características y dimensiones de la rosca para tornillos ordinarios y calibrados se especifican en el artículo 2.5.2. Todos los artículos, tablas y figuras citados en este artículo se refieren a la norma NBE EA-95, salvo indicación expresa distinta.

Soldaduras:

Se realizarán por arco eléctrico. Según el artículo 5.2.2, se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- Resistencia a tracción del metal, mayor que 42kg/mm<sup>2</sup> para aceros de tipo A42.
- Alargamiento en rotura: mayor al 22% para aceros de cualquier tipo.
- Resiliencia: adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura, no menor en ningún caso de 5kg/cm<sup>2</sup>.

Pintado:

Superficies de contacto:

- Las superficies se limpiarán eliminando aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo, suprimiendo las marcas de laminación en relieve en las zonas que hayan de entrar en contacto y eliminando las impurezas que lleven adheridas.
- No se pintarán salvo expresa condición contraria, en cuyo caso se unirán estando fresca la pintura.
- Las superficies que hayan de soldarse no se pintarán ni siquiera con capa de imprimación hasta una superficie de anchura mínima de 150 mm desde el



borde de la soldadura. Si precisan protección temporal, se pintarán con pintura que se pueda eliminar fácilmente antes del soldeo.

- Tras el soldeo, no se procederá al pintado sin haber eliminado previamente las escorias.

#### Preparación de superficies:

- Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente, eliminado todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc., quedando totalmente limpias y secas.
- La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de alambre, o por decapado, chorro de arena u otro tratamiento.
- Las manchas de grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.
- Pueden tomarse como referencia las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002, UNE-EN-ISO 8504- 2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002 para limpieza mediante herramientas mecánicas y manuales.

#### Ejecución del pintado:

- Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante de la pintura.
- Se tendrán en cuenta asimismo las condiciones de uso indicadas por el mismo.
- El pintado al aire libre no se realizará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad sea tal que se prevean condensaciones en las superficies.
- Entre la limpieza y la aplicación no transcurrirán más de 8 horas.
- Entre la capa de imprimación y la segunda transcurrirá el tiempo de secado indicado por el fabricante o como mínimo 36 horas. Al igual que entre la segunda y tercera capa, en caso de existir ésta.
- Las superficies que esté previsto que vayan a estar en contacto con el hormigón, no deben en general pintarse, sino limpiarse.

#### Pintado en taller:

- Todo elemento de la estructura recibirá una capa de imprimación antes de ser entregado a montaje, que se aplicará tras la inspección de superficies por el director de obra.

- Las partes que vayan a quedar de difícil acceso después del montaje, pero sin estar en contacto, también recibirán las siguientes capas de pintura.
- El pintado se realizará preferentemente en local cubierto, seco y al abrigo del polvo.

#### Pintado en obra:

- Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las cabezas de los tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras efectuadas en obra.
- Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, se limpiará ésta y se dará otra capa de imprimación con la misma pintura empleada en taller.
- Transcurridos los plazos de secado se dará a toda la estructura las posteriores capas de pintura.
- Las superficies galvanizadas deberán limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintada.

#### Contra el fuego:

- Se adoptará lo establecido en la norma CTE DB SI Seguridad en caso de incendio. En el caso de utilizar como protección pinturas intumescentes, estas deben acreditar sus características mediante ensayos realizados según las normas ENV 13381 partes 1 a 7.

#### **CONTROL Y ACEPTACIÓN:**

##### Perfiles y chapas de acero:

Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36007 y NBE EA-95. Los productos no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización.

##### Control documental:

Garantía del fabricante mediante marcado de los productos (con las siglas de la fábrica y el símbolo de la clase de acero según 2.1.6.2) de las características mecánicas de los



aceros y de su composición química (artículos 2.1.2 y 2.1.3). Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Ensayos de control:

El consumidor podrá realizar a su costa ensayos de recepción, encargándolos a la fábrica o a un laboratorio oficial, para comprobar el cumplimiento de la garantía. Se dividirá la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 20t por tipo de perfil), y las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, así como el tamaño de la muestra serán los siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento en rotura, en 1 probeta.
- Doblado simple, en 1 probeta.
- Resiliencia Charpa, en 3 probetas.
- Análisis químicos determinando el contenido de C, P, S, N, Si, Mn, en 1 probeta.
- Dureza Brinell, en 1 perfil.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.1.5.9. Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.1.6.3. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil cumpla las tolerancias.

Tornillos:

Control documental: garantía del fabricante de los productos, de las condiciones dimensionales y las características de los aceros mediante la realización de los ensayos indicados por la norma EA-95.

Ensayos de control: El consumidor podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por piezas del mismo pedido, tipo, dimensiones y clase de acero. De cada lote se ensayarán las muestras convenidas sin exceder de 25 el número de piezas del lote. Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Resistencia a tracción, límite elástico convencional y alargamiento en rotura.
- Dureza Brinell.
- Rebatimiento de la cabeza.
- Rotura con entalladura.

- Estrangulación, en tornillos ordinarios y calibrados.
- Resiliencia y descarburación, en tornillos de alta resistencia.
- Capacidad de ensanchamiento, en tuercas.
- Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.5.12.

Soldaduras:

El director de obra controlará, previamente a la ejecución de la soldadura, la elección adecuada de los electrodos y del soldador cualificado.

#### *4.11.6.2. BARRAS CORRUGADAS Y DE HORMIGON ARMADO*

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el Ministerio de Fomento.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 Kg/cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevén los aceros de límite elástico 4.200 Kg/cm<sup>2</sup> y 5.200 Kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250) Kg/cm<sup>2</sup> y a seis mil quinientos (6.500) Kg/cm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Las armaduras elaboradas o las mallas se entregarán en obra con un documento del suministrador, fábrica o almacenista, que especifique el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

Se empleará acero B-500-S, y cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/88. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.



En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime oportuno, se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un laboratorio homologado para determinar sus características.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### *4.11.6.3. MALLA ELECTROSOLDADA*

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Cumplirán con las especificaciones descritas en la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".

La recepción y características a determinar, serán las especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".

#### *4.11.6.4. CHAPA DE ACERO LAMINADO*

Las chapas de acero laminado empleadas para la fabricación de las uniones serán de calidad S-275 (según UNE 36080 - 73).

#### *4.11.6.5. ACERO DE FUNDICIÓN*

Se emplea acero de fundición en las tapas de los pozos y arquetas de registro.

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero, construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición: gris (de grafito laminar) y dúctil (de grafito esferoidal).

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control, que es la fuerza en kN aplicada a los

dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

#### *4.11.7. AGLOMERANTES EXCLUIDO CEMENTO*

Los yesos y escayolas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ( $S04Ca/2H20$ ) será como mínimo del 50% ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE-7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE-7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por



centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

#### 4.11.8. MATERIALES EN CUBIERTA

Las características de la cubierta que determinan el material a emplear son las siguientes:

- Pendiente variable en la cubierta y recogida de aguas mediante canalón.
- Necesidad de proporcionar un adecuado aislamiento térmico.
- Utilización de un material de escasa densidad, para no encarecer la estructura.

La estructura de cubierta ha de cumplir las condiciones indicadas en los planos para el sistema propuesto. Las características aparecen detalladas en los planos de construcción correspondientes.

##### 4.11.8.1. PANEL SANDWICH

El panel sándwich que se empleará en la cubierta principal será acústico, de forma que reducirá el ruido del ambiente.

Estará compuesto por dos placas de acero galvanizadas por inmersión en baño de zinc fundido que presentarán las siguientes características:

Placa exterior: será nervada, tendrá un espesor de entre 0,5 a 0,8 mm

Placa interior: será micronervada perforada, tendrá un espesor de entre 0,5 y 0,6mm.

La terminación será en poliéster (pintura aplicada en una línea coil-coating mediante resinas de poliéster, pigmentos, sílice y disolvente, formando una capa de 25 µm).

El núcleo será de lanas minerales con densidad de 100 kg/m<sup>3</sup> y un espesor de 80 mm.

#### 4.11.9. AISLAMIENTO TÉRMICO E IMPERMEABILIZANTES

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas e imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminoso modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

#### 4.11.10. ELEMENTOS DE FORJADOS

##### 4.11.10.1. LOSAS ALVEOLARES

Las losas alveolares serán pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del Ministerio de Fomento. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, en caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la EHE.

##### 4.11.10.2. LOSAS MACIZAS

Sera necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

- Ambientales: Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.
- Del contratista: Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.
- Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.



#### 4.11.11. MATERIALES PARA CERRAMIENTOS VERTICALES

##### 4.11.11.1. FABRICA DE LADRILLO

Los ladrillos huecos son los ladrillos de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, cuyas perforaciones, paralelas a una de sus aristas, tienen un volumen superior al treinta y tres por ciento (33%) del volumen total aparente de la pieza.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneo, de grano fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos Kg fuerza por centímetro cuadrado (200 kg/cm<sup>2</sup>). Esta resistencia se entiende medida en la dirección del grueso, sin descontar los huecos, y de acuerdo con la Norma UNE-7059.

Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.

Tener suficiente adherencia a los morteros.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un día (1 día) de inmersión. el ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7061.

La resistencia a compresión de los ladrillos huecos será como mínimo 50 Kg/cm<sup>2</sup>, para los macizos será de 200 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las dimensiones de los ladrillos huecos dobles serán las siguientes: veinticinco centímetros (25 cm) de soga, doce centímetros (12 cm) de tizón y nueve centímetros (9 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su soga, seis milímetros (6 mm) en su tizón y sólo cinco milímetros (5 mm) en su grueso.

Se admitirá una desviación máxima de cinco milímetros (5 mm) respecto de la línea recta en las aristas y diagonales superiores a once centímetros y medio (11,5 cm) y de tres milímetros (3 mm) en las inferiores.

Los ladrillos a emplear en las redes de Abastecimiento y Saneamiento serán del tipo M de la UNE 67.019/78 y cumplirán todas las especificaciones que para ellos se dan en esta norma.

##### 4.11.11.2. MURO CORTINA

La normativa de ejecución será NTE-FPC. Fachadas prefabricadas: Muros cortina. Las condiciones previas que tienen que cumplirse antes de la ejecución de la obra son:

- Del soporte: El forjado no presentará un desnivel mayor de 25 mm ni un desplome entre sus caras de fachada superior a 10 mm.
- Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

En lo relativo a condiciones de terminación el conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerán los elementos de sujeción a la estructura general del edificio susceptibles de degradación. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

##### 4.11.11.3. LADRILLO PARA CERRAMIENTO EXTERIOR

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.
- Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

En lo relativo a condiciones de terminación el conjunto La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición



uniforme en toda su altura y buen aspecto. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### 4.11.12. MATERIALES PARA ACABADOS

##### 4.11.12.1. PINTURA A LA CAL PARA INTERIOR

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte es resistente, lisa y porosa, y está limpia, seca y exenta de polvo, grasas y materias extrañas. Se comprobará que están recibidos y montados todos los elementos que deben ir sujetos al paramento.
- Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 35°C, llueva, nieve, el soleamiento incida directamente sobre el plano de aplicación o exista viento.

En lo relativo a condiciones de terminación será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá buen aspecto. En cuanto a conservación y mantenimiento, se evitará en las zonas próximas a los paramentos pintados la realización de trabajos que desprendan polvo o que dejen partículas en suspensión, al menos durante el tiempo de secado del componente ligante.

##### 4.11.12.2. ENFOSCADO DE CEMENTO SOBRE PARAMENTO INTERIOR

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y

estable, y está seca. Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

En lo relativo a condiciones de terminación quedará plano y tendrá una perfecta adherencia al soporte. En cuanto a conservación y mantenimiento se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

##### 4.11.12.3. FALSO TECHO

Será a base de placas de escayola fisurada de forma rectangular de 60x60 cm. Cumplirán las especificaciones que marca el fabricante para la disposición de las mismas.

##### 4.11.12.4. PAVIMENTO DE LINOLEO

Se utilizará pavimento de linoleo monocapa homogéneo de 2,5 mm de espesor en ciertas estancias del edificio. Sus características principales son las siguientes:

Comportamiento electrostático antiestático de tiempo de semidescarga inferior a 2 segundos.

Resistencia al fuego M3.

Alta resistencia al desgaste para uso muy intenso.

Colocación con adhesivo de contacto.

Cumplimiento de la normativa NTE-RSF-5.

##### 4.11.12.5. BALDOSA GRANITO

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

En lo relativo a condiciones de terminación el solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.



#### 4.11.13. CARPINTERÍA DE MADERA Y METÁLICA

##### 4.11.13.1. PUERTAS

###### De madera

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera
- Del soporte: Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior y que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.
- Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 35°C, llueva, nieve, el soleamiento incida directamente sobre el plano de aplicación o exista viento.

En lo relativo a condiciones de terminación el conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

###### De acero

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

En lo relativo a condiciones de terminación El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

###### De aluminio

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- CTE. DB-HS Salubridad
- CTE. DB-HE Ahorro de energía
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

En lo relativo a condiciones de terminación la unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

###### Cortafuegos

Será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

En lo relativo a condiciones de terminación el conjunto será sólido, las hojas quedarán aplomadas y ajustadas. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

##### 4.11.13.2. BARANDILLAS Y PASAMANOS

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que la superficie del paramento soporte está terminada y revestida.

En lo relativo a condiciones de terminación La fijación será adecuada, tendrá buen aspecto. La carpintería quedará totalmente estanca. En cuanto a conservación y mantenimiento se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.





#### 4.11.14. VIDRIERÍA

Los cristales serán diáfanos, claros, deslustrados o raspados de color (según se designe en clase de obra). Serán gruesos uniformes, perfectamente planos, estarán desprovistos de manchas, burbujas, nubes y otros defectos, debiendo cortarse con limpieza para su colocación, y sus dimensiones y tipo (luna cristalina, doble, sencillo etc.) se ajustarán a los indicados en otros documentos del presente proyecto y a los que señale la Dirección Facultativa.

#### 4.11.15. PINTURA

##### 4.11.15.1. PINTURA DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento y que pueden ser de color amarillo o de color blanco.

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados y siempre y cuando las pinturas cumplan las exigencias del artículo 278 del PG-3/75 en cuanto a consistencia, secado, materia fija, peso específico, color, conservación, estabilidad y resistencia al sangrado de la pintura líquida.

La superficie aplicada será como mínimo, de cien centímetros cuadrados (100 cm<sup>2</sup>) y aspecto, color, reflectancia, poder cubriente, flexibilidad, resistencia a la inmersión en agua al envejecimiento y a la luz de la pintura seca.

Por su parte las microesferas de vidrio, se definen por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, por el sistema de postmezclado, en la señalización horizontal.

Son características a cumplir según los Artículos 278 y 289 del PG-3/75. Resistencia a agentes químicos (agua y ácidos y solución IN ClCa) cuya toma de muestras y ensayos de identificación de los suministros se especifican en el mencionado artículo.

##### 4.11.15.2. PINTURA PLÁSTICA

La pintura utilizada para el revestimiento de algunos de los paramento verticales interiores será plástica antimoho y antibactericida a base de dispersión acuosa de copolímeros vinílicos con agentes biocida de gran efecto fungicida, sin presencia de

metales pesados, para aplicación con brocha o rodillo en interiores o exteriores con problemas de humedad, condensaciones, etc. Los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

#### 4.11.16. COLORES, ACEITES Y BARNICES

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### 4.11.17. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

##### 4.11.17.1. TUBERÍA DE PVC

La red de saneamiento se realizará en tubería de P.V.C.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la empresa suministradora. Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa citada y con las características que ésta le indique.

##### 4.11.17.2. BAJANTES

Las bajantes, tanto de pluviales como de fecales, serán de materiales plásticos que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 10



cm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones adecuadas.

#### 4.11.17.3. VALVULERIA Y GRIFERÍA

Las válvulas serán de acero con mecanismos de acero. Su espesor mínimo será de 2 mm para roscar o embriar y serán estancas a 15 Kp/cm<sup>2</sup>. La grifería será de 1ª calidad.

#### 4.11.17.4. LLAVES DE PASO

Serán de acero roscadas y de escuadra, permitirán el corte y regulación del poro del agua. Serán del tipo adecuado para el acoplamiento de accesorios de cobre cromado con unión por compresión o mediante latiguillos flexibles.

#### 4.11.17.5. APARATOS SANITARIOS

Serán de porcelana de 1ª calidad y dispondrán de los apropiados rebosaderos. La grifería vendrá adosada al aparato sanitario directamente. Los inodoros estarán anclados debidamente al pavimento, nunca empotrados.

#### 4.11.17.6. DESAGÜES

Los desagües serán de P.V.C. Los lavabos y piletas, dispondrán del apropiado sifón de botella.

### 4.11.18. INSTALACIONES ELECTRICAS

#### 4.11.18.1. NORMAS

Todos los conductores que se empleen serán de cobre y deberán cumplir la Norma UNE 20003, UNE 21022 y UNE 21064.

Su aislamiento y cubierta será de P.V.C. y deberá cumplir la Norma UNE 21029. El contratista informará por escrito al Ingeniero Director de la Obra el nombre del fabricante de los conductores, y le enviará una muestra de los mismos.

Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio del Ingeniero Director de la Obra, antes de instalar el molde se comprobarán las características de éstos en un laboratorio oficial.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen, en las que deberá figurar el nombre del fabricante y tipo de cable y sección.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

#### 4.11.18.2. ACOMETIDA GENERAL

El cable cumplirá además la normativa particular de la empresa suministradora de energía.

#### 4.11.18.3. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Estará construida en material aislante, autoextinguible, según Norma UNE 20234, y será de grado de protección 417 como indica la Norma UNE 20305. Será del tipo CGPH de 250 A y contendrá cartuchos fusibles calibrados de 250 A y neutro seccionable.

#### 4.11.18.4. LINEA AUTOREPARTIDORA

Será del tipo UNE DV – 0,6/1 KV, sección de 95 mm<sup>2</sup> alojada en el interior de una canalización de 48 mm. de diámetro en tubo aislante flexible, autocombustible.

#### 4.11.18.5. CONTADORES

Los módulos serán de material aislante, autoextinguible, y de estabilidad térmica de clase A, proporcionando un grado de protección 413, de acuerdo con la Norma UNE 20324. Serán accesibles por medio de tapa transparente y precintable de las mismas características que los módulos.

#### 4.11.18.6. CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.



Los cables denominados de “instalación” normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V. La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V y de igual forma que en los cables anteriores.

#### 4.11.18.7. *INSTALACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA*

Se realizará por medio de electrodos de tierra de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro de cobre con alma de acero. El conductor de unión de las picas será de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección de acuerdo con la Instrucción MI.BT – 039.

Los portes metálicos de los soportes se unirán a dicho conductor mediante soldadura autógena. La línea de enlace de la red con tierra será de 35 mm<sup>2</sup> que enlazará con la línea principal de tierra de 16 mm<sup>2</sup>.

#### 4.11.18.8. *INTERRUPTORES*

El interruptor de alumbrado será de corte unipolar, empotrable, de intensidad nominal señalada en los planos, constituido por base aislante con bornes para conexión de conductores de soporte aislante con dispositivo de fijación a la caja.

#### 4.11.18.9. *TOMA DE CORRIENTE*

La toma de corriente será empotrable, de intensidad nominal que se señala en los planos, constituida por base aislante, con bornes para conexión de conductores de fase, neutro y protección, dos alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección, soporte aislante con dispositivo de fijación a la caja.

#### 4.11.18.10. *APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR*

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

### 4.11.19. *CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN*

#### 4.11.19.1. *TRABAJOS RELACIONADOS CON ESTE ARTÍCULO*

a) Pintura: Toda la pintura se suministrará y ejecutará de acuerdo con lo establecido en este pliego.

b) Instalación eléctrica: Todos los motores y reguladores suministrados de acuerdo con esta Sección se conectarán de acuerdo con las normas de la Delegación de Industria y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

c) Bancadas: Las bancadas de hormigón para toda la maquinaria y demás equipo se suministrarán e instalarán de acuerdo con este Pliego de Condiciones, y se incluirán el suministro de toda la información, plantillas, pernos de anclaje, etc., necesarios.

#### 4.11.19.2. *CALIDAD DE LOS MATERIALES*

Todos los elementos de equipo, accesorios y partes componentes de los distintos sistemas, serán nuevos, adecuados para el servicio a que se destinan, y estarán exentos de defectos en el material y mano de obra. Todo el trabajo que, dentro del período de dos años después de la aceptación del sistema se descubra que es defectuoso, será reemplazado, sin costo alguno para la Propiedad.

#### 4.11.19.3. *CONDICIONES DE LOS MATERIALES*

a) Manufactura: Todas las tuberías serán cortadas con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar y se colocará en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalará de modo que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma ni para otros trabajos. La tubería de acero galvanizado se cortará con herramientas cortadoras de tuberías cortadas se escariarán para eliminar las rebabas y para conservar el diámetro total de las mismas. Todos los cambios de tamaño se efectuarán mediante accesorios de reducción y los cambios de dirección por medio de piezas especiales, excepto cuando se trate de tuberías de hasta 2 pulgadas inclusive de tamaño en cuyo caso se permitirá el doblado de las mismas siempre que se utilice una máquina hidráulica de doblar y se eviten deformaciones, depresiones o arrugas. Las conexiones de las tuberías al equipo estarán de acuerdo con los detalles de los planos o se ejecutarán en la forma ordenada por el Arquitecto.

b) Soldadura: Solamente se ejecutará por soldadores expertos. Todos los cambios de dirección e intersecciones de tuberías soldadas se efectuarán por medio de accesorios



para soldar excepto cuando se permita específicamente otra cosa en este Pliego. No se permitirá soldar las tuberías a inglete para formar codos, entallarlas para formar tes ni procedimiento alguno semejante. Cuando lo ordene el Arquitecto se cortará un cupón de ensayo por cada 12 cm. y se entregará al mismo para su ensayo.

c) Silletas de protección: para el aislamiento de tuberías Se suministrarán e instalarán silletas de protección para el aislamiento de la tubería, en cada suspensor o soporte, para todas las tuberías de agua caliente, de 2½ pulgadas y mayores. No se requieren silletas para las tuberías de 2 pulgadas y menores que descansarán directamente sobre los suspensores o soportes. Las silletas se elegirán para proteger el aislamiento.

d) Suspensores y soportes: Las tuberías: Irán firmemente soportadas. Los tendidos verticales de tuberías irán soportados por abrazaderas o collarines de acero forjado al nivel de cada piso y a intervalos no superiores a 2 metros. Cuando varios tendidos vayan instalados paralelos entre sí pueden emplearse suspensores trapezoidales en lugar de suspensores independientes. Todos los suspensores irán provistos de tensores o de otros medios aprobados de ajuste. Cuando las tuberías no vayan suficientemente bajas para permitir el empleo de tensores, se empleará otros medios de ajuste. No se aceptarán los suspensores de cadena, pletina, barra taladrada o de alambre.

e) Anclajes: Los anclajes de tuberías consistirán en collarines de acero con orejetas y pernos para su amordazado y para la fijación de las riostras de anclaje, o según se disponga en los planos. Las riostras de anclaje se instalarán de modo más eficaz para lograr el arriostramiento necesario. No se fijará ninguna riostra en lugares donde su instalación signifique un detrimento para la construcción del edificio. Antes de su instalación se presentarán al Arquitecto, para su aprobación, detalles de los anclajes.

#### 4.11.19.4. *CONDICIONES DE LA BOMBA DE CALOR*

Deberá de cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

En lo relativo a condiciones de terminación la fijación al pavimento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones, la conexión a las redes será correcta. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### 4.11.19.5. *CONDICIONES DEL CASSETE DE TECHO (SISTEMA FAN-COIL)*

Deberá de cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

En lo relativo a condiciones de terminación la fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones, la conexión a las redes será correcta. En cuanto a conservación y mantenimiento, se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### 4.11.20. *PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a:

- Las características indicadas en el Anejo correspondiente de la Memoria del presente Proyecto Fin de Carrera.
- La documentación del fabricante, la normativa si la hubiese.
- Las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. Además, los productos para seguridad contra incendios estarán homologados por el Ministerio de Fomento con marca AENOR.

#### 4.11.21. *ASCENSOR*

Ha de cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Tipo: Hidráulico, sin sala de cuarto de máquinas.
- Capacidad: 900 Kg / 12 personas.
- Velocidad: 0.63 m/s.
- Paradas: 2 plantas.
- Dimensiones hueco (mm): 2100 x 3100 mm.
- Dimensiones cabina (mm): 1400x2200 mm.

#### 4.11.22. *ESCALERAS MECÁNICAS*

Ha de cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Grados de inclinación: 35º
- Altura a salvar: 6 m
- Ancho útil: 1 m
- Capacidad de transporte: 9000 personas/h
- Velocidad: 0,5 m/s



#### 4.11.23. PAVIMENTACIÓN DE LA URBANIZACIÓN

##### 4.11.23.1. FIRME RÍGIDO

La normativa de ejecución serán las siguientes:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Además será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Del soporte: Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

##### 4.11.23.2. ADOQUINES

Los adoquines que hayan de emplearse en esta obra se ajustarán a lo especificado en el Proyecto de Norma Europea prEN 1338. Cuando no se trate de adoquines amparados por la denominación EUROADOQUÍN, puede ser necesario verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la citada prEN 1338. Los adoquines irán identificados mediante los siguientes datos:

- Identificación del fabricante y fábrica.
- Referencia al cumplimiento de la prEN 1338.
- Identificación de las dimensiones nominales.
- Fecha de fabricación.
- La marca y logotipo de EUROADOQUÍN cuando los adoquines están amparados por esta denominación. Esta identificación quedará reflejada en el albarán y en el paquete.

##### 4.11.23.3. BORDILLOS

Los bordillos a emplear serán prefabricados. En su construcción se emplea hormigón con una resistencia característica mínima a los 28 días de 200 Kg/cm<sup>2</sup>, fabricado con áridos procedentes de machaqueo cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm).

La forma y dimensiones de los distintos tipos de bordillo a emplear serán las especificadas en los planos correspondientes.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados. La longitud mínima de las piezas será de un metro. Se admitirá una tolerancia de 10 mm en las dimensiones de la sección transversal.

##### 4.11.24. MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director de las obras dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el contratista orden del Ingeniero Director de que retire de la misma los materiales que no están en condiciones, aquélla no ha sido cumplida, procederá la Administración a cumplir esa operación, corriendo los gastos por cuenta del Contratista.

En el caso de materiales defectuosos pero aceptables, se recibirán con la rebaja de precio que se determine a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

##### 4.11.25. MATERIALES NO EXPRESADOS

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser utilizados en la obra, serán de primera calidad y reunirán todas las condiciones indispensables, a juicio del Director de la Obra, para poder ser aceptados como buenos.

Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director o por la persona en quien aquél delegue al efecto, pudiendo éste rechazarlos sí, aun reuniendo todas las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos, que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese prestado el Contratista.

En tal caso se emplearán los designados por el Ingeniero Director de Obra.



#### 4.11.26. MATERIALES RECHAZABLES

Los materiales que se demuestren a través de los ensayos que superan los valores establecidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pueden emplearse en las obras, sin más confirmación por la Dirección de Obra, siendo cuenta del Contratista la comprobación de ese efectivo cumplimiento.

Aquellos materiales que no cumplan las especificaciones establecidas, deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras, por cuenta del Contratista.

Si transcurren quince (15) días, a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la Dirección de la Obra efectuará directamente dicha operación por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costes al Contratista.

## 5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 5.1. ACTUACIONES PREVIAS

#### 5.1.1. DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO

Se verificará que en el interior del edificio a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario. Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos de las edificaciones colindantes o medianeras, en caso de que las hubiere. Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición del edificio y, si éste está constituido por una estructura de madera o por abundantes materiales combustibles, de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

Su ejecución incluye demolición elemento a elemento del edificio, con el apuntalamiento provisional que sea necesario, fragmentación de los escombros en piezas manejables, limpieza final del solar, retirada de escombros y carga sobre camión, previa clasificación de los mismos y por último el transporte de escombros a vertedero autorizado. La condición para su finalización será que la superficie del solar quedará limpia, impidiéndose la acumulación de agua de lluvia.

#### 5.1.2. DEMOLICIÓN DE FIRMES

Su ejecución comprende la demolición del pavimento con retroexcavadora con martillo rompedor, fragmentación de los escombros en piezas manejables, retirada y acopio de escombros, limpieza de los restos de obra, carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. La condición de finalización es que una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.

#### 5.1.3. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

Nunca se realizará excavación en zanja mayor de 1,50 m de altura sin entibación o apuntalamiento de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

#### 5.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

La demolición tanto del proyecto como de firmes se medirá según documentación gráfica de proyecto.



La excavación en zanjas y pozos se abonará por metro cúbico realmente excavados medidos por la diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

## 5.2. CIMENTACIONES

Las zapatas son elementos de hormigón armado, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

Las vigas de atado son elementos de hormigón armado que unen las zapatas, ofreciendo un arriostramiento eficaz ante carga horizontales, como por ejemplo las acciones sísmicas.

Los materiales empleados serán los siguientes:

Hormigón para armar: HA-30/P/20/IIa

Hormigón de limpieza: HM-20

Barras corrugadas de acero: B-500-S

### 5.2.1. EJECUCIÓN DE OBRAS

Comprenderán las obras necesarias para que el asiento de la construcción tenga lugar sobre terreno firme. La cimentación deberá ejecutarse de acuerdo con las secciones y disposiciones de zanjas señaladas en los planos correspondientes, pero su profundidad podrá variar si así lo exigen las condiciones del terreno.

La contrata ejecutará los apeos, entibaciones, acodalamientos y agotamientos, en caso de ser necesarios, dentro de los precios que figuran en el proyecto. La Dirección de la obra podrá exigir el empleo de tales medios, si a su juicio son indispensables.

Serán reconocidas las zanjas y hoyos por la Dirección Facultativa antes de su relleno y una vez autorizado por éste, podrán rellenarse.

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza, de regularización, de baja dosificación, de 10 cm. de espesor. Este hormigón en ningún caso servirá para rasantear cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

El encofrado de las zapatas y vigas de atado se efectuará en madera, siguiendo las disposiciones establecidas en el artículo correspondiente de este Pliego.

Para efectuar la colocación de las armaduras y hormigonado se seguirán las prescripciones del artículo correspondiente de este Pliego. Se cumplirán las dimensiones y armaduras mínimas de zapatas que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. Para cumplir esto, se respetarán escrupulosamente las dimensiones y armaduras establecidas en los correspondientes Planos de Estructuras, Cimentaciones, Despiece de Zapatas y Vigas de atado.

El hormigón se hará en hormigonera, en amasada, no superior a un metro cúbico o se usará de central. Los hormigonados, se harán por vertidos de 30 cm. de altura, como máximo, bien apisonadas con pisón de hierro.

Se dejarán los pasos necesarios para las canalizaciones de cables y desagües.

### 5.2.2. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cúbico de hormigón para armar HA-30/P/20/IIIa, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales o pluma-grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. Metro cúbico de hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. Kilogramo de acero B-500-S montado en zapatas y vigas de atado, de los diámetros indicados en Planos, incluyendo corte, colocación y despuntes, según EHE.

## 5.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

### 5.3.1. HORMIGONES

**Dosificación de hormigones:** Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.



**Fabricación de hormigones:** En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción de Hormigón Estructural, Real Decreto 2661/98 de 11 de diciembre (EHE).

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el Cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de

tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

**Mezcla en obra:** La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

**Transporte de hormigón:** El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

**Puesta en obra del hormigón:** Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

**Compactación del hormigón:** La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón.

La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.





**Curado del hormigón:** Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

**Juntas de hormigonado:** Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

**Terminación de los paramentos vistos:** Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).

Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

**Limitaciones de ejecución:** El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

**Medición y abono:** El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjados, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior.

Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado.

En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### 5.3.2. ENCOFRADOS

**Construcción y montaje:** Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que formen los encofrados y cimbras serán sólidos y sencillos de manera que el montaje y desencofrado puedan hacerse fácilmente y sin dañar el hormigón y de que en caso preciso se puede ir encofrando de un modo progresivo, subordinándose siempre a la condición de que el vibrado de hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos de la masa.



Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Los encofrados de paramentos y en general los de superficies vistas, estarán cepillados con tablas machihembradas y bien ajustadas si son de madera y en todo caso dispuestas de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles.

En las juntas del hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros de encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco (5) centímetros de encofrado, en dichos tableros se dispondrán también unos elementos entre las tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichas tuercas quede siempre embutido cinco centímetros (5 cm) como mínimo en el interior, del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos, se rellenarán con morteros de igual calidad al empleado en el hormigón inmediatamente después de quitar el encofrado, dejando una superficie lisa mediante frote con tela de saco.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

No se permitirá el empleo de ninguna clase de puntales de madera en el interior del bloque al hormigonar ni siquiera provisionales, tanto si son para contrarrestar los esfuerzos de los tuercas de alambres en los paneles verticales, como para soportar los inclinados ni por otra causa.

Antes de empezar el hormigonado, el Contratista propondrá a aprobación del Ingeniero Director de las Obras, la colocación, dimensiones de tableros y juntas que deberán ajustarse a los planos.

**Apeos y cimbras. Construcción y montaje:** Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

Las cimbras y apeos se apoyarán sobre las soleras de la estructura de hormigón armado o sobre ésta misma, siempre y cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia de cálculo exigido.

No se admitirán en los planos y alineaciones de los paramentos, errores mayores de dos centímetros (2 cm.) y en los espesores y escuadrías pilar solamente una tolerancia del uno por ciento (1%) en menos y del dos por ciento (2%) en más sin reguesados para salvar estos errores.

**Medición y abono:** Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc.

El metro cuadrado de encofrado de madera es medido considerando cuatro posturas, incluyendo parte proporcional de mermas, sopandas y puntales, y posterior desencofrado, limpieza y almacenamiento.

### 5.3.3. MORTEROS

**Dosificación de morteros:** Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

**Fabricación de morteros:** Los morteros se podrán fabricar a mano o a máquina. En el primer caso, la mezcla de la arena con el aglomerante se hará en seco no añadiendo el



agua hasta que se haya conseguido un color uniforme en la mezcla; continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos, la manipulación se hará sobre un tablero de madera.

No se confeccionará más mortero que el que haya de emplearse en un tiempo inferior al que marca el comienzo del fraguado en el cemento utilizado, no admitiéndose los morteros rebatidos.

**Desencofrado y descimbrado del hormigón:** El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

**Medición y abono:** El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### 5.3.4. ARMADURAS

Las barras se ensayarán doblándose en frío y en forma de gancho sobre una barra de doble diámetro de la que se ensaya.

Se limpiarán de toda suciedad y sobre todo de aceite, pintura y ácido adherente, golpeándolas y por medio de un cepillo de alambre.

Los doblados de las barras se harán de forma que el radio de curvatura sea por lo menos o igual a 5 veces el diámetro.

Los anclajes de las barras se harán en prolongación recta, o por patilla en ángulo recto. La patilla se doblará con un radio de curvatura interno de 2,5 diámetros y prolongarán otros 5 diámetros. Los empalmes se efectuarán solapando las barras, terminadas en gancho, por lo menos en una longitud correspondiente a 40 diámetros de la misma. Se seguirá lo dispuesto en la EHE.

**Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras:** Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos 12, 13 y 41 de la Instrucción de Hormigón Estructural aprobado por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (EHE).

**Medición y abono:** De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los Kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

## 5.4. ESTRUCTURA DE ACERO

### 5.4.1. ALMACENAJE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Tanto las vigas como las correas de acero como las piezas de acero que constituyen las uniones, deberán poseer la resistencia y la rigidez exigidas.

Para la construcción y el montaje de elementos de la estructura de acero se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos de proyecto.

Todas las piezas de acero deberán ser montadas, necesariamente, por la casa del fabricante o personal autorizado por la misma.

Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.



En el caso de arcos, pórticos y otras estructuras similares deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal y vertical.

Los elementos de acero almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie. Una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

El fabricante o montador de la estructura deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas.

#### 5.4.2. ENSAYOS DE CONTROL

Los perfiles de acero son un producto prefabricado y por tanto los ensayos que se realizan en el proceso de control de calidad deben efectuarse en el proceso de fabricación.

#### 5.4.3. MEDICIONES Y ABONO

La medición se realizará en kg de estructura montada, incluyendo herrajes y uniones necesarias para su correcta instalación.

### 5.5. CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA

#### 5.5.1. FACHADA DE LADRILLO

Para la puesta en obra de los paneles que conforman la hoja exterior del cerramiento de fachada se establecerá un reparto de juntas que permita absorber pequeños errores de ejecución de la obra “in situ”. A continuación se procede al replanteo de los ejes verticales de las juntas. Se replantea planta a planta los ejes horizontales de las juntas de los paneles y se comprueba, en el proceso de montaje, la correcta situación de la estructura auxiliar de aluminio. El proceso de puesta en obra se realizará de la siguiente forma:

- Elevación y situación del panel de fachada.
- Sujeción provisional del panel.
- Alineación, nivelación y aplomado.
- Comprobación del ancho de junta en todo el perímetro.
- Sujeción definitiva.

Las tolerancias de montajes son aquellas que se precisan para un ajuste de los paneles con la estructura del edificio. Están determinadas por las características de la propia estructura así como por su geometría en planta y su función es conseguir una junta uniforme entre las piezas que componen el cerramiento y que éste sea plano.

Para asegurar las tolerancias requeridas y la buena calidad en el montaje de los paneles el montador tiene la obligación de utilizar los medios y procedimientos adecuados.

A las resinas termoendurecibles se le realizan una serie de ensayos, para ensayar su durabilidad. Estos ensayos se hacen en base a la Guía “Evaluación de la durabilidad de productos delgados para aplicación de exteriores”. Se le realizan ensayos de identificación (como densidad, absorción de agua, permeabilidad al vapor de agua, resistencia a flexión, resistencia a 7 días, resistencia a 28 días, coeficiente de conductividad térmica, reacción al fuego, resistencia a esfuerzo cortante, ensayos de durabilidad, inmersión y secado, hielo -deshielo) y ensayos de aptitud de empleo del sistema formado con paneles de resinas termoendurecibles (ensayos de choque de cuerpo duro, ensayos de choque de cuerpo blando, ensayo de estanquidad de junta, resistencia a tracción de la subestructura metálica, ensayos de choque térmico calor -lluvia, resistencia al fuego).

**Medición y abono:** La medición se hará por m<sup>2</sup>, deduciendo los huecos de superficie mayores de 4 m<sup>2</sup>. Se incluye la elevación y situación del panel en fachada mediante grúa, colocación de los perfiles preformados en las juntas y eliminación de restos y limpieza final.

#### 5.5.2. MURO CORTINA

El proceso de ejecución es el siguiente:

- Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina.
- Replanteo de los ejes primarios del entramado.
- Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado.
- Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario.
- Preparación del sistema de recepción del entramado secundario.
- Presentación y sujeción previa al entramado de los perfiles secundarios.



- Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios.
- Sujeción definitiva del entramado secundario.
- Preparación y presentación de los paneles aislantes y acristalamientos.
- Sujeción a los marcos del entramado.
- Sellado final de estanqueidad.

Las condiciones para la terminación son:

- El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.
- La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

**Criterio de medición y abono:** Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### 5.5.3. *FABRICA DE LADRILLO*

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto (Anejo de Justificaciones Técnicas del Documento nº1: Memoria). Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán estar saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el resbalamiento de los morteros. El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas.

Los tendeles y llagas no deberán exceder de quince milímetros (15 mm).

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá todo ladrillo deteriorado.

**Medición y abono:** Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

#### 5.5.4. *ENFOSCADO DE CEMENTO*

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 Kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 Kg. de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratasado.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.



**Medición y abono:** Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

El control y aceptación de la unidad de obra se realizará según lo dispuesto en la norma NTE-RTP.

La medición se hará por metro cuadrado realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose todos los medios auxiliares, andamios, banquetas... empleados para su construcción.

#### 5.5.5. TECHOS

Se hace un revestimiento de los techos en interiores de edificios mediante placas de escayola suspendidas mediante entramados metálicos y perfilaría oculta con el fin de reducir la altura del local, mejorar el aislamiento térmico y acústico y ocultar instalaciones.

Se replanteará en la parte inferior del forjado, la disposición del entramado sustentante de placas. Se obtendrán los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcándose de forma indeleble todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares...

Las varillas roscadas que se usen como elementos de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca, mientras que las que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos. La distancia entre varillas roscadas será menor a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro.

La sujeción de los perfiles se realizará mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm. entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles de entramado.

**Medición y abono:** El falso techo se medirá por metro cuadrado de superficie realmente ejecutada, incluyendo en el precio parte proporcional de elementos de suspensión, fijación y entramados.

#### 5.6. CARPINTERÍA DE MADERA

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

**Medición y abono:** La carpintería de taller se medirá por unidades en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará incluida en la de puertas.

#### 5.7. CARPINTERÍA METALICA

##### 5.7.1. PUERTAS Y VENTANAS

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra. Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

**Medición y abono:** La medición se hará por metro cuadrado de carpintería en el caso de las ventanas y de las puertas acristaladas del edificio. La medición se hará por unidad en el caso del resto de puertas. En ambos casos en el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

##### 5.7.2. BARANDILLAS

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la posición de los anclajes. Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.



Los anclajes se recibirán en los cajeados previstos a tal efecto, con mortero de cemento. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Se realizarán mediante patas de agarre. La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por atornillamiento. Se realizarán durante la ejecución dos controles por cada 30 m. Se realizará el aplomado y nivelado de la barandilla. Se comprobará la altura y entrepaños, y también la fijación (anclaje).

No deberá utilizarse como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

**Medición y abono:** La medición se hará por metro lineal. En el precio se incluyen los pasamanos y piezas especiales.

## 5.8. VIDRIERÍA

La carpintería estará completamente montada y fijada al elemento soporte, imprimada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados. Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio (para impedir el contacto directo entre vidrio y elemento metálico).

Los bastidores estarán equipados de galces, colocando el acristalamiento con las holguras perimetrales y laterales especificadas en las normas NTE correspondientes, que rellenadas posteriormente servirán para que el acristalamiento no sufra en ningún punto esfuerzos debidos a su propia contracción o dilatación.

El vidrio se fijará al galce mediante un junquillo metálico atornillado o colocado mediante clips.

Las lunas se acuñarán al bastidor mediante perfil continuo (ventanas) o calzos de apoyo (resto de acristalamientos) perimetrales y laterales. En el caso de calzos de apoyo, éstos se colocarán siempre en número de dos (según Planos), situados a una distancia de las esquinas igual a una décima parte de la longitud del lado en el que se disponen. Los calzos laterales se colocarán como mínimo en dos parejas por cada lado del bastidor,

situados en los extremos de los mismos a una distancia equivalente a la definida para los calzos de apoyo y próximos a ellos, pero sin coincidir.

En el caso de vidrios templados, todas las manufacturas se realizarán antes de templar el vidrio, ya que una vez templados, producirían su rotura.

Para conseguir la estanquidad entre las lunas y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas.

Se suspenderán los trabajos cuando su colocación se realice en el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Durante la ejecución se hará una inspección por cada 50 acristalamientos. En los acristalamientos de perfil continuo se comprobará que este sea del tipo adecuado y no tenga discontinuidades. En los acristalamientos con calzos se comprobará que no falta ninguno, están correctamente colocados, con tolerancia en su posición de  $\pm 4$  cm., se comprobará además que no existen discontinuidades en la masilla, agrietamientos o falta de adherencia. Se verificará que la sección mínima de material de sellado es de 25 mm<sup>2</sup> para masillas plásticas de fraguado rápido y 15 mm<sup>2</sup> para las de fraguado lento.

Los vidrios estarán protegidos, con las condiciones adecuadas, para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad,...) o mecánicas (golpes, ralladuras,...).

**Medición y abono:** Se medirá y abonará por metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, enmasillados, etc., protección.

## 5.9. PINTURAS

### 5.9.1. CONDICIONES GENERALES DE PREPARACIÓN DEL SOPORTE

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso



amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaalde), ocre, óxido de hierro, litopón y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

### 5.9.2. APLICACIÓN DE LA PINTURA

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

### 5.9.3. MEDICIÓN Y ABONO

La pintura se medirá y abonará, en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

## 5.10. FONTANERIA Y SANEAMIENTO

Estas especificaciones se referirán a los mismos capítulos indicados en la Memoria y se ajustarán a todo lo dispuesto en las Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda, así como a las previstas para este tipo de Construcción dictadas por el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento, así como a la Orden 9 de diciembre de 1975 del Ministerio de Industria: Normas Básicas para las Construcciones Interiores de Suministro de Agua.

Se atenderá a lo dispuesto por las Normas de la Compañía Suministradora de agua, ya que el contador y enganche a la red general depende de dicha empresa.

### 5.10.1. TUBERIAS DE PVC DE BAJA INTENSIDAD

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flectarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se realizarán mediante arquetas registrables de hormigón.

### 5.10.2. MONTAJE DE APARATOS SANITARIOS

Los diámetros de alimentación a los distintos aparatos son los que figuran en los planos.

### 5.10.3. INSTALACIÓN DE DESAGÜES

Todos los desagües se efectuarán con plomo de primera fusión según los diámetros que figuran en los planos.

Esta tubería tendrá una pendiente apropiada para garantizar el desagüe sin producir retenciones ni embolsamientos.

Todos los aparatos sanitarios (lavabos, inodoros, fregadero, etc.), dispondrá de llave de corte particulares.

**Medición y abono:** Se medirá y abonará por metros lineales realmente ejecutados todos aquellos elementos que sean susceptibles de medirse de esta forma, señalados en el cuadro de precios número 1, tal como longitud de tubería de acero galvanizado en





distribuidor y derivación realmente colocado incluyendo accesorios. Los demás elementos se abonarán por unidades realmente colocadas o ejecutadas en obra.

### 5.11. CLIMATIZACIÓN (CALEFACCIÓN Y REFRIGUERACIÓN)

La instalación se ejecutará de acuerdo con las indicaciones de los planos y de las mediciones de tuberías y demás pormenores de la instalación.

Se cumplirá el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria según R.D de 6 de agosto de 1980.

#### **Ejecución:**

- a) Planos. Los planos de contrato indican la extensión y disposición general de los trabajos de calefacción. Si el Contratista estimase necesario apartarse de lo establecido en muchos planos, presentará a la aprobación del Arquitecto, tan pronto como sea posible, los detalles de tales modificaciones y las causas que las justifiquen. No se efectuará modificación alguna sin la previa aprobación por escrito del Arquitecto.
- b) Pliego de Condiciones. No se pretende que este Pliego de Condiciones contenga todos los detalles de construcción o equipo. El Contratista de la presente Sección de este Pliego suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para la completa ejecución del trabajo, estén o no dichos detalles indicados o especificados taxativamente.
- c) Productos normales. Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad empleada para el servicio a que se destinen y consistirán en productos de fabricantes acreditados. Cada componente principal del equipo llevará el nombre y dirección del fabricante y el número de catálogo de una placa identificadora firmemente fijada en lugar bien visible. No será admisible que únicamente lleven la placa del agente distribuidor.
- d) Diferencias en el Pliego de Condiciones. No se rechazará basándose en diferencias de pequeña importancia el producto de cualquier fabricante acreditado, habitualmente dedicados la fabricación comercial de equipo de calefacción, siempre que éste cumpla con todos los requisitos esenciales referentes a materiales de este Pliego. El Contratista presentará una relación donde se hará descripción completa de todos los detalles en los

que el equipo que se propone suministrar difiere del Pliego de Condiciones, así como de cualquier salvedad que a dicho Pliego pueda ponerle. Si no presenta tal relación se entenderá que está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego.

e) Relación de material y equipo. Tan pronto como sea posible dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de dar comienzo a la instalación de material, equipo o dispositivo alguno, se presentará a la aprobación del Arquitecto una relación completa de los materiales, equipo, dispositivos que se proponen instalar. La relación comprenderá datos de catálogo, diagramas, gráficos de las bombas, planos de taller y cualquier otra información descriptiva que el Arquitecto necesite. Se rechazará cualquier material o equipo de los contenidos en la relación que no cumpla con los requisitos del Pliego.

f) Protección. Se cuidará la protección durante el período de construcción para evitar daños debidos a la suciedad, agua, agentes químicos o mecánicos u otra clase de perjuicios, del equipo, materiales y dispositivos instalados según esta Sección del Pliego. Se protegerá el equipo y todas las aberturas de las tuberías se cerrarán con casquetes o tapones. Se inspeccionará cuidadosamente el interior de cada válvula, accesorio, tramo de tubería, etc. Se limpiarán perfectamente antes de su instalación. A la terminación del trabajo se limpiarán a la perfección el equipo y materiales y se entregará en condiciones satisfactorias para el Arquitecto.

g) Conexiones al equipo. El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para conectar a los sistemas de calefacción todo el equipo que necesiten las conexiones que se especifiquen en este Pliego o en otras secciones del mismo o se indiquen en los planos.

h) Rozas. Sólo se efectuarán rozas en la construcción con el permiso del Arquitecto. Los daños que se produzcan al edificio, tuberías, tendido eléctrico, equipo, etc., como consecuencia de las rozas efectuadas para la instalación, se repararán sin gasto adicional alguno para el propietario por mecánicos especializados en el trabajo que se refiera.

i) Sustituciones. Los materiales y equipo aquí especificados son considerados como de primera calidad y adecuados para el uso a que se destinan. Podrán ser aprobadas sustituciones de los mismos mediante peticiones por escrito, acompañadas de la información completa relativa a la sustitución, que sean hechas al Arquitecto. Cuando



una petición de sustitución para un elemento o partida determinada haya sido denegada, tal partida o equipo será suministrado conforme se especifica.

j) Calidad en los materiales. Todos los elementos de equipo, accesorios y partes componentes de los distintos sistemas, serán nuevos, adecuados para el servicio a que se destinan, y estarán exentos de defectos en el material y mano de obra. Todo el trabajo que, dentro del período de dos años después de la aceptación del sistema se descubra que es defectuoso, será reemplazado, sin costo alguno para la Propiedad.

k) Mano de obra. Todos los operarios serán expertos en sus profesiones y estarán capacitados para realizar trabajo de primera calidad. Los aprendices trabajarán solamente bajo la supervisión directa de los oficiales mecánicos.

**Medición y abono:** Se medirá y abonará por metros lineales realmente ejecutados todos aquellos elementos que sean susceptibles de medirse de esta forma, señalados en el cuadro de precios número 1, tal como longitud de tubería de acero galvanizado en distribuidor y derivación realmente colocado incluyendo accesorios. Los demás elementos se abonarán por unidades realmente colocadas o ejecutadas en obra.

## 5.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 5.12.1. EJECUCIÓN

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía (UNIÓN FENOSA).

Será de estricta aplicación el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 1842/73 de 20 de septiembre) sus instrucciones complementarias del 31 de Octubre de 1973, así como las modificaciones a las mismas (B.O.E. 13.1.78, 26.1.78 y B.O.E. 12.12.85).

La instalación se realizará mediante conductores aislados a través de tubos empotrados y comprende las siguientes etapas:

- Apertura de huecos y rozas.
- Cierre de huecos y rozas.

- Tendido de conductores.
- Colocación de mecanismos.

En las zonas que no sea posible la colocación de los conductores mediante rozas y tubos, únicamente se dispondrán cajas y tubos pegados al paramento, o si fuera necesario colocados por el suelo y a través del falso techo.

### 5.12.2. APERTURA DE HUECOS Y ROCES

En los puntos marcados para la colocación de los mecanismos o cajas de derivación, se practicarán unos huecos que dependerán en cada caso del tipo y tamaño de aquellos.

Los huecos para los interruptores quedarán a una altura entre 1,10 y 1,20 metros del suelo y a unos 20 cm del extremo del tabique, para fácil colocación de jambas y embellecedores, si los hubiera.

Para la fijación de las rozas se procurará seguir caminos verticales y horizontales, de tal manera que intersecten a un tabiquillo por un hueco del ladrillo y se procurará que tenga una profundidad de tal manera que el tubo tenga un revestimiento de 1 cm.

### 5.12.3. COLOCACIÓN DE CAJAS Y TUBOS

Las cajas se colocarán de forma que queden enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.

Sólo tendrán abiertas las ventanas necesarias para llegada de los tubos.

Los tubos, por sucesivos empalmes, si son necesarios, formarán una canalización no interrumpida desde la caja de derivación hasta las cajas de mecanismos o elementos de sujeción.

### 5.12.4. TENDIDO DE CONDUCTORES

Los conductores se tenderán por el interior de los tubos por sí solos o con ayudas de guías.

Los empalmes se realizarán dentro de cajas apropiadas (nunca en el interior de los tubos), lo mismo que las derivaciones, utilizando bornes o piezas de conexión. No se usará el sistema de empalmes directos por retorcimiento de los conductores.

### 5.12.5. COLOCACIÓN DE LOS MECANISMOS

Cada mecanismo se colocará de forma que quede vertical.



En el caso de interruptores, si los dispositivos de manipulación tienen un movimiento vertical, el aparato debe abrirse cuando se efectúe el movimiento hacia abajo.

Los interruptores unipolares se instalarán siempre en conductores de fase.

Para embornar los conductores no se apilarán excesivamente, para evitar cortocircuitos. Tampoco se apretarán mucho para no cortarlos.

Las tomas de corriente dispondrán de toma de tierra.

#### 5.12.6. CONDUCTORES

Se distinguirán conductores unipolares rígidos de cobre, con aislamiento de P.C.V. para una tensión nominal de 750 V.

Identificación de conductores: Se distinguirán los conductores por su color y se utilizarán:

Color negro, marrón o gris, para conductores de fase.

Color azul claro, para conductores de neutro.

Bicolor amarillo-verde para conductores de protección.

Caída de tensión: La caída de tensión máxima admisible desde el origen de la instalación interior a los puntos de utilización será del 1,5 por 100, considerando los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Conductores de protección: Serán de cobre, y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos y se instalarán por las mismas canalizaciones que éstos. Las secciones serán iguales a las de la fase que acompañan.

Intensidades máximas admisibles: De acuerdo con la Instrucción MIBT – 017, para canalización bajo tubo empotrado y considerando una temperatura media ambiente de 30º C.

Tubos protectores: Se emplearán tubos aislantes flexibles normales, que pueden curvarse con las manos, fabricados en P.V.C., estable hasta 60º C y no propagador de la llama. El diámetro de los tubos estará en función del número de conductores que han de alojar, según la Instrucción MIBT 019.

Para mayor número de conductores de distintas secciones, la sección del tubo será como mínimo tres veces la suma de las secciones de todos los conductores, entendiendo como sección de cada conductor, la sección total, es decir, teniendo en cuenta su aislamiento.

En ningún caso el diámetro del tubo será inferior a trece milímetros (13 mm).

#### 5.12.7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA DEPENDENCIA

Las derivaciones individuales enlazarán el contador de cada abonado con el Cuadro General de protección de la dependencia, y estarán constituidas por un conductor de fase, uno de neutro y otro de protección, alojados en el interior de tubos aislantes empotrados, ampliamente dimensionados de tal manera que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50 % y, en ningún caso, serán de diámetro inferior a veintitrés milímetros (23 mm).

Los conductores usados serán unipolares rígidos de cobre, con un aislamiento para una tensión nominal de 750 V, y para el cálculo de la sección adecuada se considerarán los siguientes factores:

La demanda prevista de la dependencia.

La caída de tensión máxima admisible del 1%, por tratarse de contadores totalmente concentrados en un solo punto.

#### 5.12.8. TIERRAS

El sistema de tierras se establece con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas, de tal manera que no existan diferencias de potencial peligrosas.

La resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda activarse a tensiones superiores a 24 V, en local o emplazamiento conductor, respecto a tierra.

Partes de que consta el sistema de puesta a tierra:

- Tomas de tierra.
- Líneas principales de tierra.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- Conductores de protección.



Tomas de tierra: Se establecerá una toma de tierra de protección, colocando en el terreno un anillo de cable de cobre rígido desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, conectado como mínimo a uno de los hierros principales de cada encepado de la estructura del edificio.

Este cable se enterrará a una profundidad de 50 cm.

Con el fin de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el electrodo en anillo, se conectarán a éste, electrodos complementarios, constituidos por barras de cobre con alma de acero de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud como mínimo.

La unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra, se realizará en los puntos de puesta a tierra, constituidos por una placa o borne, de tal manera que puedan separar las dos líneas y efectuar las medidas de resistencia de tierra.

Línea principal de tierra: Estará formada por un conductor de cobre que parte del punto de puesta a tierra y al cual se conectarán las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas por medio de los conductores de protección.

Derivaciones de las líneas principales de tierra: Estarán formadas por conductores de cobre que conectan a los conductores de protección con las líneas principales de tierra.

La sección depende de la sección de los conductores de fase que alimentan la instalación interior a la que corresponde el sistema de tierra de protección.

#### 5.12.9. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales realmente ejecutados todos aquellos elementos que sean susceptibles de medirse de esta forma, señalados en el cuadro de precios número 1, tal como longitud de conductor realmente colocado incluyendo accesorios. Los demás elementos se abonarán por unidades realmente colocadas o ejecutadas en obra.

### 5.13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se comprobará que la situación y espacio de la instalación coinciden con el proyecto y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de la dirección facultativa.

Estarán terminadas las fábricas, los cajeados...necesarios para la fijación (en superficie) de los diferentes elementos de la instalación.

DOCUMENTO 3. Pliego de prescripciones técnicas particulares

Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

Las instalaciones de fontanería y electricidad necesarias se realizarán según los capítulos correspondientes del presente Pliego. En concreto, en las tuberías de abastecimiento de agua a la red de bocas de incendio, todas las uniones, cambios de dirección... serán roscadas asegurando la estanqueidad, pintando las mismas con minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón. Las reducciones de sección de los tubos serán excéntricas, enrasadas con las generatrices de los tubos a unir. Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

#### 5.13.1. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la tubería de acero galvanizado se hará por metro lineal.

La medición y abono de todos los elementos específicos de la instalación de la protección contra incendios como detectores, rociadores, se realizará por unidad completamente recibida y/o terminada en su caso.

### 5.14. ASCENSOR

#### 5.14.1. EJECUCIÓN

La ejecución de la instalación del ascensor se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia.

Todos los operarios serán expertos en su profesión y estarán capacitados para realizar trabajo de primera calidad. Los aprendices trabajarán solamente bajo la supervisión directa de los oficiales mecánicos.

#### 5.14.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad instalado. El abono incluye pruebas, ajustes y certificados necesarios.

### 5.15. ESCALERAS MECÁNICAS

La ejecución constará de los siguientes pasos:



- Replanteo de apoyos.
- Montaje del pasacables.
- Colocación de la escalera mecánica sobre los apoyos.
- Montaje del cuadro y conexión del cable de maniobra.
- Conexión con la red eléctrica.
- Instalación de la línea telefónica y de los sistemas de seguridad.

#### 5.15.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad instalado. El abono incluye pruebas, ajustes y certificados necesarios.

### 5.16. PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA

**Arquetas y pozos de registro:** Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o cualquier otro material previsto autorizado por el Director de las obras.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Documento nº2: Planos.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y colectores se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

**Medición y abono:** La medición y el abono de arquetas y pozos de registro se hará por unidades realmente ejecutadas en obra.

### 5.17. FIRMES

#### 5.17.1. FIRME RIGIDO

Constará de las siguientes fases de ejecución:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón magro.
- Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón magro.
- Fabricación del hormigón magro.
- Transporte del hormigón magro.
- Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.
- Puesta en obra del hormigón magro.
- Curado del hormigón magro.
- Tramo de prueba para el hormigón magro.
- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón de firme.
- Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón de firme.
- Fabricación del hormigón de firme.
- Transporte del hormigón de firme.
- Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.
- Colocación de los elementos de las juntas del hormigón de firme.
- Puesta en obra del hormigón de firme.
- Ejecución de juntas en fresco en el hormigón de firme.
- Terminación de la capa del hormigón de firme.
- Numeración y marcado de losas en el hormigón de firme.
- Curado del hormigón de firme.
- Ejecución de juntas serradas en el hormigón de firme.
- Sellado de las juntas en el hormigón de firme.
- Tramo de prueba para el hormigón de firme.

La condición de finalización es que el firme tenga resistencia.

**Medición y abono:** Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### 5.18. PAVIMENTOS EN ADOQUÍN

Previamente a la ejecución de los pavimentos, se preparará la explanada, sobre la que se apoyará el firme, despejándola de obstáculos y procediendo a su desbroce y retirada de materia orgánica. Se comprobará que dicha superficie se mantiene seca y drenada. Se aportarán o retirarán las tierras que sea preciso para dejar la superficie de apoyo del



firme a la cota de proyecto. Se procederá a compactar la explanada, de forma que se asegure su adecuada capacidad portante. Para lo que sea conveniente y de aplicación, las especificaciones del presente Proyecto pueden complementarse con las del Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3).

Los elementos de que constará el pavimento serán los siguientes:

- Base: Sobre la explanada, se procederá a extender la base del pavimento, constituida según la solución adoptada, reflejada en los planos. En este caso la base estará formada por una explanada E2 sobre la que se asienta una capa de zahorra artificial de 15 cm de espesor y una capa de hormigón magro de 15 cm de espesor. La superficie superior de la base no se desviará en más de 10 mm de los niveles establecidos en el Proyecto, y se extenderá hasta los bordes de confinamiento. Para lo que sea conveniente y de aplicación, las especificaciones del presente Proyecto pueden complementarse con las del Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3).
- Bordes de Confinamiento: El apoyo de los bordes de confinamiento se situará a no menos de 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines. Se sellarán las juntas verticales entre elementos contiguos, a fin de evitar la salida de arena.
- Capa de arena: El espesor final de la capa de arena, sobre la que asentarán los adoquines, una vez colocados estos y vibrado el pavimento, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm. La arena, con granulometría de 2 a 6 mm, no contendrá más de un 3 % de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en las normas UNE 83-115 y UNE 83-116 sobre la friabilidad y el desgaste de la arena. Una vez nivelada la arena, no debe pisarse sobre ella. Los adoquines se irán colocando a medida que se extiende y nivela la capa de arena, de modo que ésta quede el menor tiempo posible descubierta.
- Colocación, compactación y sellado del pavimento de adoquines: Los adoquines se colocarán con un interespaciado de 1 a 2 mm. Hasta que el pavimento sea compactado, no debe soportar mas cargas que las de los operarios trabajando en su colocación. La compactación se realizará, por vibrado, en dos fases. En la primera, al asentarse los adoquines en la capa de arena, ésta rellena parcialmente las juntas; posteriormente, las juntas son

selladas completamente con arena y se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final. El sellado de las juntas con arena puede requerir varias pasadas. Finalmente, la arena sobrante se retirará por barrido, nunca por lavado con agua.

**Medición y abono:** Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

#### 5.18.1. BORDILLOS

Las piezas que forman el bordillo se colocarán sobre el pavimento de la forma, dimensiones y material indicado en los planos utilizando para ello el mortero de asiento y de forma que dejen un espacio entre ellas de cinco milímetros que será relleno con mortero del mismo tipo.

La tolerancia admitida en el acabado del bordillo será menor de dos milímetros (2 mm) al comprobar con un reglón de tres metros (3 m).

**Medición y abono:** La medición se hará por metros lineales del bordillo colocado.

Se pagará el bordillo por metros lineales al precio unitario que figura en el Cuadro de precios nº1.

Comprende este precio el coste de todas las operaciones, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutarla incluyéndose en el mismo la correspondiente solera de hormigón, así como la adquisición y transporte de todos los materiales necesarios y todo ello de acuerdo con las especificaciones señaladas en este Pliego de Condiciones y las órdenes del Ingeniero Encargado.

#### 5.19. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos, los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Pintura de marcas.



La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 a 2,7 m<sup>2</sup>/litro) de aglomerante pigmentado y setecientos quince gramos (715 g) de esferas de vidrio. La superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas a juicio del Director de las obras.

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de materia suelta o mal adherido, y perfectamente seca, y se estará a lo dispuesto en el Artículo 700.4.1 del PG-3/75.

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución y de las marcas recién pintadas durante el período de secado.

Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, o con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

**Medición y abono:** Las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente pintados, medidos en el terreno, o metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del polígono que las circunscribe conforme a la definición de la unidad correspondiente en el Cuadro de precios nº1.

## 5.20. PARTIDAS ALZADAS

### 5.20.1. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

En el presente proyecto hay partidas alzadas a justificar; tales como la partida de limpieza y terminación de obra, Seguridad y Salud, gestión de residuos y obras accesorias e imprevistas, y en caso de presentarse alguna más durante la ejecución, existe la

necesidad de incluirlas por parte del contratista, y de ser aprobadas por la Dirección de Obra. Se ejecutarán con las Unidades de Obra figuradas en Proyecto. Dichas partidas irán también sometidas al coeficiente de baja y los trabajos realizados no excederán de la cantidad presupuestada en Proyecto.

Los tiempos empleados para efectuar los trabajos correspondientes para su abono por este Capítulo, así como las características de los materiales, mediciones, etc. deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

### 5.20.2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

En caso de presentarse alguna durante la ejecución, existe la necesidad de incluirlas por parte del contratista, y de ser aprobadas por la Dirección de Obra. Se cobrarán en su totalidad, afectadas por el coeficiente de baja, siempre que cumplan las obras correspondientes las exigencias (características, marcas, calidades, mediciones, etc.) que figuran en la redacción del concepto de cada una de ellas.

## 6. DISPOSICIONES GENERALES

### 6.1. PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha de firma del Acta de comprobación del replanteo.

### 6.2. RECLUTAMIENTO DEL PERSONAL

El Contratista tiene la exclusiva responsabilidad de reclutar todo el personal que necesite para la ejecución de los trabajos en condiciones previstas en el Contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra, del equipo técnico necesario para realizar las siguientes funciones:

- Interpretar correctamente los planos.
- Elaborar los planos de detalle.
- Efectuar los replanteos que correspondan.
- Ayudar a la Dirección de las Obras en la toma de datos de las relaciones valoradas de la obra y para el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la obra, de acuerdo con las normas establecidas.



El Director establecerá en cada caso el plazo máximo en que el Contratista viene obligado a separar de la obra o de ciertas funciones específicas, al personal técnico y a los mandos intermedios de él dependientes que, a juicio de la Dirección, no manifiesten en su trabajo la competencia necesaria. La orden de separación deberá comunicarse fehacientemente al Contratista y estará recogida en el Libro de Órdenes.

Todas las órdenes de separación deberán producirse tras una primera amonestación, estableciendo el plazo durante el cual el Contratista puede solventar, con o sin sustituciones personales, las deficiencias que el Director observe en dicha amonestación. En casos de urgencia por situaciones que pueden afectar a la seguridad o a la buena marcha de las obras no será necesaria la primera amonestación.

Todo lo que se establece en este artículo es de aplicación general a todo el personal de obra, obligando igualmente a aquel que depende indirectamente del Contratista y en razón de subcontratos, tanto de obra como de suministro.

### 6.3. SUBCONTRATACIÓN

El contratista no subcontratará él todo o partes del Contrato sin permiso escrito de la Administración.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y estarán acompañadas del “curricula operis” de la organización que se ha de encargar de los trabajos objeto del Subcontrato. El Director podrá pedir todas las informaciones adicionales que necesite antes de decidir si procede conceder la subcontratación.

La aceptación del Subcontrato por parte de la Administración no revelará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.

El Contratista no podrá conferir en los Subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado en el Contrato.

### 6.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y estará obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en este Pliego y las que, en casos excepcionales, fije o sancione el Director, así como lo

establecido en el Anejo a la Memoria de este Proyecto relativo al Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados.

El contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un plan de seguridad y salud que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

El Plan de Seguridad y Salud, que debe estar coordinado con el Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajos, deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que corresponda a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de la seguridad de su propio personal, el de la Administración y de terceros; la higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios; la seguridad de las instalaciones y equipos de maquinaria.

Dicho Plan deberá ser comunicado al Director en el plazo máximo de dos meses a partir de la fecha de adjudicación del Contrato u antes de la orden de inicio de las Obras. Su aplicación será obligatoria, a no ser que exista resolución contraria del Director, y el Contratista será responsable de su cumplimiento en todas las zonas de tránsito, instalaciones y de ejecución de las obras objeto del Contrato.

El Contratista deberá complementar el Plan con las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas previamente a la aprobación del Director.

La aprobación del Plan y de sus complementos, no exime al Contratista de ninguna de sus obligaciones y responsabilidades al respecto, establecidas por las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad y salud en el trabajo. El Plan incluirá las prescripciones, normas e instrucciones que obliguen reglamentariamente y aquellas otras que estén justificadas por la tipología de obras a realizar.

### 6.5. MODIFICACIONES EN EL PROYECTO

El Ingeniero Director podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción





de las mismas, aunque no se hayan previsto en el Proyecto, siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución de las unidades de obra, marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán de obligada aceptación para el Contratista, siempre que los precios del Contrato no alteren el Presupuesto de ejecución en más de un veinte por ciento (20%).

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a la indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra en el plazo de ejecución.

#### 6.6. TRABAJOS NO PREVISTOS

Cuando se juzgue necesario ejecutar obras no prevista, o se modifique el origen de los materiales indicados en el Contrato, se prepararán los precios contradictorios correspondientes, determinados teniendo en cuenta los del Contrato, o por asimilación de obras semejantes. Los nuevos precios se pasarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a los precios fijados por el Ingeniero Director.

Cuando circunstancias particulares, y a juicio del Ingeniero Director, hagan imposible el establecimiento de nuevos precios, corresponderá exclusivamente a éste la decisión de abonar excepcionalmente los trabajos en régimen de administración.

#### 6.7. CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras serán medidas, mensualmente, sobre las partes ejecutadas con arreglo al proyecto, modificaciones posteriores y órdenes del Ingeniero Director. Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de las certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta y las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Ingeniero Director de las Obras tenga contra el Contratista.

Las certificaciones provisionales mensuales y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de todos los trabajos liquidados, indicándolas unidades de que se trata y los precios del Contrato. En las partidas por Administración de indicarán claramente los trabajos de que se trate y se trate y se desglosarán las cantidades a abonar en concepto de mano de obra, materiales, etc.

Las revisiones de precios serán objeto de certificaciones independientes u se redactarán a medida que sean publicados los índices en el B.O.E.

Si el Contratista rehusase firmar una certificación parcial o general definitiva, o no la firma sino con reservas, debe exponer por escrito los motivos de negarse a firmar o de hacerlo con reservas y precisar el importe de sus reclamaciones en el plazo máximo de dos (2) meses, a partir de la fecha en que la Dirección de la Obra le haya remitido la Certificación.

Después del plazo de dos (2) meses, señalado en el apartado anterior, no se admitirán reclamaciones del Contratista en relación a la Certificación y se considerará que la Certificación ha sido aceptada. La Certificación general y definitiva será remitida al Contratista en un plazo máximo de tres (3) meses, a partir del día de recepción de las obras.

#### 6.8. ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra incompleta o defectuosa, pero aceptable, a juicio del Ingeniero Director, éste determinará el precio la partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo en el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego, sin exceder de dicho plazo o rechazarla.



## 6.9. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

El Contratista queda también obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción. Durante ese plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos, para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el artículo 214 de la Ley de Contratos del Sector Público.

## 6.10. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

El Ingeniero director redactará y remitirá al Contratista dentro de la primera decena de cada mes, una certificación provisional, de los trabajos ejecutados en el mes precedente. Esta relación valorada se hará al origen, incluyendo en ella las unidades de obra terminadas con arreglo al proyecto, según cubicaciones obtenidas de la obra ejecutada, multiplicadas por los precios del cuadro de precios nº1, o los nuevos aprobados.

En ningún caso, se incluirán unidades incompletas ni precios nuevos no aprobados por el Ingeniero Director.

Antes del día 15 del mismo mes, el Contratista deberá devolverla firmada a la Dirección de la Obra con su aceptación, o indicando las reservas que estime oportunas.

El Contratista podrá pedir que se le muestren los documentos justificativos de la certificación, antes de firmar su conformidad.

## 6.11. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## 6.12. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez concluidas por el Contratista todas las obras que le hayan sido encomendadas deberá ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director.

Cumplido el requisito anterior, el Ingeniero Director procederá a la recepción de la misma, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del Contrato.

En todo caso la recepción de las obras se ajustará a lo dispuesto en la Ley de Contratos de del Sector Público.

## 6.13. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Dentro del plazo de seis (6) meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonarse el saldo resultante, en su caso.

## 6.14. PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

El plazo de garantía de las obras será de un (1) año. Durante el plazo de garantía, la conservación de las obras será de cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que tal conservación origine, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obras, y partidas alzadas contempladas tanto en el Proyecto, como en los documentos complementarios definidos durante la ejecución de las obras.

Los deterioros que ocurran en las obras durante el plazo de garantía, que no provengan ni de la mala calidad de los materiales ni de la mala ejecución de los trabajos, ni por falta del Contratista, serán reparados por él, a petición del Ingeniero Director, el cual establecerá de común acuerdo con aquel las condiciones de ejecución y abono.

Terminado este plazo se procederá al reconocimiento de las obras, y si no hubiera objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

## 6.15. REVISIÓN DE PRECIOS

En todo lo referente a revisión de precios, tal como plazos cuyo cumplimiento da derecho a revisión o fórmulas de revisión a tener en cuenta, el Contratista deberá atenerse a los artículos del 77 al 82 de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público (texto refundido Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre del Ministerio de Economía y Hacienda), y a las prescripciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto.



## 6.16. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación, si la hubiera, de las zonas de ubicación de las obras.

Será responsable el Contratista, hasta la recepción de las obras, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista también será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos al Ingeniero Director y colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los organismos y empresas existentes en la ciudad, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañados en las obras.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de establecido en la Ley de Contratos de Trabajo, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Regulatorias de los Seguros Sociales y Accidentes.

## 6.17. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista los gastos debidos a las siguientes actividades:

- Replanteo general de las obras o su comprobación.
- Construcciones auxiliares.
- Alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes.
- Limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Construcción y conservación de desvíos provisionales para mantener la viabilidad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

- Retirada, al fin de las obras, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica, necesarias para las obras, así como para adquisición de dichas aguas y energía.
- Retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Apertura o habilitación de los caminos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.
- Mantenimiento y reposición de los caminos utilizados para la realización de las obras.

Deberá comunicarse a la Dirección de Obra la aparición de bienes artísticos o patrimoniales durante la ejecución de las obras. De producirse esta situación, el Contratista deberá cumplir las instrucciones de la Dirección de obra y vigilar que aquellos bienes no sufran daños o sustracciones. Le serán abonados los gastos generados por estas operaciones.

Serán de cuenta del Contratista los levantamientos topográficos o taquimétricos contradictorios, que la Dirección de obra estime oportunos.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y control de calidad de las obras, que disponga el Ingeniero Director, en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto, base de la licitación.

También se destinará el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto base de la licitación para vigilancia e inspección de las obras, siendo asimismo por cuenta del Contratista.

La vigilancia de las obras correrá a cargo de un guarda jurado durante el día y dos guardas jurados durante la noche, que contarán con una caseta y radioteléfonos.

En los casos de resolución del Contrato, sea por finalizar las obras o por cualquier causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no, en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del presupuesto de las mismas.



## 6.18. OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en las condiciones contenidas en este Pliego, y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito el Director.

## 6.19. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Con carácter genérico, en caso de rescisión del Contrato, se estará a lo dispuesto en los Artículos 206, 207 y 208 y 114 de la Ley de Contratos del Sector Público, texto refundido de 14 de Noviembre de 2011..

Si la rescisión se deriva de un incumplimiento de plazos o de cualquier otra causa imputable al Contratista, se procederá al reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo, en este caso, más derecho que el que se incluyan en la valoración las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o a los nuevos aprobados.

El Ingeniero Director podrá optar porque se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

Si el saldo de la liquidación así efectuada resultase negativo, responderá en primer término la fianza y después la maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

A Coruña, Junio de 2017

El Autor del proyecto

Gonzalo Cibrao Flores Fuciños