## CAPITULO I.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.01 Introducción
1.02 Datos del Encargo
1.03 Antecedentes y condicionantes de partida
1.04 Servidumbres aparentes
1.05 Definición, finalidad del trabajo y uso
1.06 Datos de la finca y del entorno físico.
1.07 Programa de necesidades e Intervención en el Edificio
1.08 Justificación de la Solución adoptada
1.09 Solución adoptada
1.10 Requisitos Básicos
1.11 Servicios urbanísticos existentes
1.12 Justificación de la Normativa Urbanística

## CAPITULO II.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.01 Sustentación del Edificio
2.02 Sistema estructural
2.03 Sistema envolvente
2.04 Sistema de compartimentación
2.05 Sistemas de acabados
2.06 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

## CAPITULO III.- CUMPLIMIENTO CTE

3.01 Memoria Justificativa del Cumplimiento del DB-SE (Seguridad estructural)
3.02 Memoria Justificativa del Cumplimiento del DB-SI (Seguridad de Incendio)
3.03 Memoria Justificativa del Cumplimiento del DB-SUA (Seguridad Utilización y Accesibilidad)

## CAPITULO IV.- CUMPLIMIENTO DE NORMAS

4.01 Resumen del Cumplimiento del CTE y otras Normas específicas
4.02 Cumplimiento de Ley 20/97 y RD 68/2000 de Accesibilidad y Supresión Barreras Arquitectónicas

## CAPITULO V.- ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO 1- Cálculo de la estructura
ANEXO 2- Instalaciones del edificio
ANEXO 3- Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción
ANEXO 4- Estudio de Seguridad y Salud.
ANEXO 5- Instrucciones de Uso y Mantenimiento
ANEXO 6- Programa de Trabajo

- LISTADO DE PLANOS -

# CAPITULO I - MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1. Introducción

El presente Proyecto está redactado por el Arquitecto D. Raul Vizcaya Del Sol, con domicilio en C/ Aita Donosti 8-6ºB Errenteria 20100 Gipuzcoa

Consiste en las Obras de Instalación de un nuevo ascensor en el interior del IES Bizarain BHI (Edificio Don Bosco) situado en Ciudad Laboral Don Bosco Errenteria (Gipuzkoa)

## 1.2. Datos del Encargo

El encargo de dicho proyecto se recibe del Departamento de Educación / Hezkuntza Saila del Gobierno Vasco.

## 1.3. Antecedentes y Condicionantes de partida

El Proyecto de Obras de Instalación de Ascensor parte de la necesidad de disponer de unas condiciones de accesibilidad demandadas por el Centro para su uso, justificadas con la correspondiente Normativa.

## 1.4. Servidumbres aparentes

En la parcela objeto del Proyecto no existen servidumbres aparentes

## 1.5. Definición, finalidad del trabajo y uso.

La documentación del presente Proyecto de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término las Obras de Instalación de Ascensor, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

## 1.6. Datos de la finca y del entorno físico

Situación

Se trata de la parcela situada en Ciudad Laboral Don Bosco Errenteria (Gipuzkoa).

Forma

La parcela donde se ubica el edificio es de gran extensión y

Orientación

La orientación Este-Oeste corresponde aproxim. con el eje longitudinal del Edificio

La parcela presenta una fuerte pendiente en dirección Norte

La ocupación del Edificio es de 2.197,20 m2

## 1.7. Programa de necesidades e Intervención en el Edificio.

Descripción del Edificio

El IES Bizarain BHI Edificio Don Bosco tiene 3 plantas sobre rasante y un semisótano. Se aloja en el ala más occidental del edificio al que pertenece. Este ala en planta se aproxima a un rectángulo de 69,00 m. x 11,00 m.

Está construido en Hormigón Armado con las viguetas ejecutadas "in situ". La envolvente está compuesta por ladrillo revestido por un enfoscado de mortero y formación de huecos con hormigón prefabricado en la fachada y teja en la cubierta.

Al edificio se accede una vez pasado un volumen central que lo separa del ala oriental y que antes era el hall de una iglesia de grandes proporciones. Se dispone de acceso radado.

Actualmente dispone de todos los servicios urbanos.

**Características de la Actuación**

Como hemos comentado anteriormente la actuación se basa en las Obras para Instalación de un nuevo Ascensor en el Centro.

Se instalará en el interior del Edificio, por lo que **no se aumenta la superficie construida.**

El hueco donde se instala se encuentra muy cerca de la entrada principal, en la "cabeza" del edificio y controlado desde la conserjería. Se abren huecos en la misma proyección sobre los forjados existentes y se suplementa con una estructura metálica horizontal que transmite las cargas a las vigas de cuelgue existentes y perfiles metálicos en las esquinas sujetos mediante pletinas a los forjados. Para los trabajos en coronación de ascensor en el bajo cubierta se accede por trampilla existente en techo de Pl. 2 y por la cubierta.ª

## 1.8 Justificación de la solución adoptada

JUSTIFICACION DE ASPECTOS FUNCIONALES, FORMALES Y TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA CON DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

En este Proyecto la intervención se hace exclusivamente en torno a la instalación del Ascensor.

1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se demuelen los forjados afectados por el hueco del ascensor y se ejecuta una losa de cimentación sobre relleno de gravas compactados y hormigón de limpieza. La transmisión de empujes de forma vertical se hace mediante la estructura bajo el zuncho de H.A. ejecutado en el perímetro del hueco de ascensor y los perfiles metálicos en las esquinas.

Los tipos de acciones sobre la estructura se dividen en: Permanentes como el peso propio de la estructura y la edificación, la presión admisible del terreno. Valores adoptados según DB SE-AE y Accidentales debido a combinaciones de empujes del Ascensor en la estructura.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado

2. SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA

Se abre una pequeña abertura que sirve de ventilación a la coronación del ascensor.

FACHADAS

Se mueve el hueco de acceso al edificio 60 cm. a la derecha.

CARPINTERÍA EXTERIOR

Se modifica la puerta de acceso, mejorando sus condiciones.

3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de particiones interiores han sido el cumplimiento de lo especificado en DB-SI

PARTICIONES

La tabiquería interior será en general a base tabicón de ladrillo hueco doble y su función será la de cerrar los espacios que se han abierto debido al hueco de ascensor. En la separación de las aulas con el hueco de ascensor el cerramiento será de L.H.D.

CARPINTERÍA INTERIOR

En el presente caso se limita a instalar puertas de aulas, de paso y de secretaria, debido a la modificación de las particiones.

4. SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad, y además que tengan la misma apariencia que los existentes. Para el solado de las clases se utilizará terrazo similar al existente.

Los revestimientos verticales se resuelven con yeso y pintura plástica (con más resistencia en el zócalo) en todas las zonas que se aplique. En el caso del hueco del ascensor se utiliza mortero de cemento.,

5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

6. SISTEMA DE SERVICIOS

La parcela donde se va a intervenir consta de los siguientes servicios:

Abastecimiento de agua
Evacuación de agua
Suministro eléctrico
Telefonía
Telecomunicaciones
Recogida de basura
Otros

## 1.9 Solución adoptada

Se instala un ascensor con 3 paradas, dando servicio a las plantas donde se situan las aulas. Se ejecuta una losa de cimentación para apoyo del foso del ascensor, la estr. metálica horizontal lleva las cargas a las vigas de cuelgue existente y los perfiles metálicos refuerzan el conjunto. El hueco del ascensor se realiza rompiendo los forjados que en su proyección se encuentran. Se resuelve con acabados adecuados que garantizan las condiciones de durabilidad y funcionalidad.

## 1.10 Requisitos Básicos. Prestaciones del Edificio.

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

1. SEGURIDAD

1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, DB-SE-F de Fábrica y DB-SE-M de Madera, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural, EFHE de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad Estructural en el Proyecto de Ejecución.

1.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio en el Proyecto de Ejecución

1.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios respecto a su utilización y accesibilidad. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad Utilización y Accesibilidad en el Proyecto de Ejecución

2. HABITABILIDAD

2.1. HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

No es de aplicación en el presente Proyecto.

Aún así, en el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos

2.2. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

No es de aplicación en el presente Proyecto.

2.3. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

No es de aplicación en el presente Proyecto

3. FUNCIONALIDAD

3.1. UTILIZACIÓN

No es de aplicación en el presente Proyecto

3.2. ACCESIBILIDAD

Como se ha comentado anteriormente se justifica en el DB-SUA y en el Decreto 68/2000, de 11 de Abril por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad.

3.3. ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

El edificio dispone de acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes.

## 1.11 Servicios urbanísticos existentes

Los servicios urbanísticos con los que cuenta la parcela son:

Abastecimiento de agua potable
Evacuación de aguas residuales a la red municipal de saneamiento
Suministro de energía eléctrica
Suministro de gas
Suministro de telefonía
Acceso rodado por vía pública

## 1.12 Justificación de la Normativa Urbanística

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Errenteria, con fecha de Abril 2004, la parcela objeto de Proyecto aparece como Equipamiento Comunitario y más concretamente Docente con el epigrafe A03 Don Bosco. Actualmente el ala más occidental del edificio la ocupan alumnos de secundaria y es en esa zona donde se sitúa el ascensor.

El Proyecto **no contempla ningún aumento de Edificabilidad**, ya que el ascensor se ejecuta por el interior del mismo.

# CAPITULO II - MEMORIA CONSTRUCTIVA

## 2.01 Sustentación del Edificio

La única intervención en la cimentación del edificio se realiza para ejecutar la losa de cimentación y el foso del ascensor. El hueco del ascensor tiene 3 plantas.

BASES DE CÁLCULO

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas DB SE, DB SE AE y NCSE.02, y sus valores se incluirán en el en el apartado "Acciones adoptadas en el cálculo" de la presente memoria.

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Para la determinación de las características del terreno se ha realizado un estudio geotécnico por parte de Lurgintza ingeniería geológica, S.L. del cual se extraen las siguientes conclusiones:

La parcela estudiada se encuentra sobre materiales del Sistema y Serie Cretácico Superior, piso santoniense terminal a Maastrichtiense medio, en facies del Flysch Calcáreo. El conjunto se integra en la Unidad Tectoestratigráfica de San Sebastian.

Suelos y materiales no consolidados

Los materiales no consolidados están representados por un paquete de gran espesor de arcillas ocres procedentes de la alteración del sustrato rocoso.

Sustrato rocoso

La litología corresponde a una alternancia de margas y calizas arenosas grado I y II

Características estructurales

Los estratos siguen al dirección este-oeste con buzamiento de 30º hacia el Norte.

GEOTECNIA

Perfil geotécnico

El sondeo determina la presencia de las siguientes unidades geotécnicas en el terreno:

Desde la base de la fachada el terreno muestra la siguiente sección geotécnica:

UG1 Solera y rellenos bajo solera

Solera de hormigón en masa con un espesor de 0,4 m. que se apoya en 0,2 m. de relleno de gravas medias y gruesas de naturaleza caliza con algunos limos

UG2 Arcillas marrones

Roca alterada a grado VI con el comportamiento geotécnico de unas arcillas marrones de elevada plasticidad, con presencia de alguna grava derelicta. El espesor de este nivel es de 2,4 m.

Los parametros geotécnicos son los siguientes:

| | |
|---|---|
| HUMEDAD NATURAL % | 34 |
| DENSIDAD NATURAL T/m3 | 1.8 |
| Cu k/cm2 | 1.22 |
| Modulo edométrico k/cm2 | 123 |
| Modulo elástico k/cm2 | 119 |

UG3 Sustrato rocoso

Hasta 6 m. roca grado I y II, calizas impuras estratificadas en tramos decimétricos con estratificación subhorizontal. Resistencia a compresión simple medida con martillo de Schmidt de 22 MPa

Por el interior de la fachada la solera se encuentra a 0,75 m. de altura en relación al nivel de la urbanización exterior. Los materiales que se han detectado son:

Solera del edificio de hormigón en masa en un espesor de 0,15 m.
Rellenos formados principalmente por escombros y restos de demolición en un espesor de 0,65 m.
Relleno de bloques de roca de tamaño decimétrico que se apoya en la UG2. No ha podido determinarse el espesor del relleno.

Nivel freático

No existe, presenta filtración de agua a traves del nivel superficial de rellenos.

Agresividad al hormigón

No existe.

Pendientes y estabilidad global

No se han apreciado indicios de inestabilidad en el entorno de la obra prevista.

Acciones sismicas

La zona considerada se encuentra situada en zona en la que la aceleración sísmica es inferior a 0,04g según la norma sismorresistente NCSE-02. No es necesario considerar las acciones sísmicas en las obras y servicios localizados en esta zona salvo para el caso de instalaciones o estructuras especiales.

EXCAVACIONES

La excavación requerida para la realización del foso afectará principalmente a los rellenos de escombro de demolición y a la UG2 de arcillas marrones. Los materiales afectados serán excavables con cazo con cualquier retroexcavadora.

Estabilidad

La profundidad prevista para el foso es de 1 m. a lo que debe añadirse la excavación en arcillas para una mejora del plano de cimentación del ascensor. Dada la poca entidad de la excavación no habrá problemas de estabilidad en los rellenos aunque puede ser recomendable entibarlos con entibas de madera.

Formula de estabilidad a corto plazo: Hmax= 4 * Cu / δ

Hmax es la altura máxima del talud estable, Cu es la cohesión sin drenaje y δ es la densidad natural del terreno.

Para una Cu=0,6 el talud máximo estable es de 10 m. y el talud máximo recomendado para un factor de seguridad de 3 es de 3,5 m.

La excavación del foso nos lleva al plano de apoyo para una cimentación superficial a la cota de las arcillas de la UG2. Con dimension en planta de la losa de 2x2 m. y 0,3 m. de canto y con una supuesta carga de 8 T y un peso de 3 T, la tención total al terreno es de 11 T.

Estudiando la capacidad de carga de las arcillas mediante el programa de cálculo Loadcap los resultados son:

| | |
|---|---|
| ELU | 4,8 k/cm2 |
| ELS frente a asentamiento | 1,6 k/cm2 |
| ELS de proyecto | 0,2 k/cm2 |
| Asientos inmediatos | 0 mm. |
| Asientos secundarios | 0 mm |

La capacidad de carga de las arcillas es de 1,6 k/cm2. La carga bruta transmitida por el ascensor es de 0,3 k/cm2 Teniendo en cuenta que la profundidad de la cimentación es de 1,3 m. la carga neta de la cimentación es de 0,80 k/cm2. La presión del ascensor sobre el plano de apoyo de la cimentación es muy poco mayor que la presión que ejercían a la misma cota las tierras que se han excavado.

CONCLUSIONES

Excavación

Si bien la excavación del foso podrá realizarse con cazo, la solera de hormigón requerirá el uso del martillo, así como eventualmente el relleno en el que pueden aparecer algunos materiales gruesos. La excavación en rellenos requerirá entibar los taludes.

Cimentación

Se recomienda realizar una mejora del plano de apoyo de la cimentación mediante un relleno de material granular no compresible (zahorra de 3 a 5 cm. de diámetro) por debajo del plano de apoyo de la zapata. El espesor de este relleno deberá ser al menos de 0,5 m. y su base estará separada de las arcillas de la UG2 mediante un geotextil antipunzonamiento de 200 g/m2

Una vez analizados los datos existentes y las condiciones de Proyecto, aunque se tiene en cuenta diversos factores que influyen como es el paso del tiempo con el consiguiente asiento de toda la zona debajo del Edificio y tratándose de unas cargas tan pequeñas se proyecta una losa de cimentación con su correspondiente armado y en este caso con la prolongación en vertical del muro de foso. Los valores de esfuerzos transmitidos al terreno quedan en todo caso por debajo de la tensión admisible del mismo.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas que se han tenido en cuenta en la estructura soporte, horizontal y de arriostramiento han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes, así mismo, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra, así como, los parámetros básicos relativos al control de la estabilidad del conjunto frente a acciones horizontales, los determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE.

## 2.02 Sistema Estructural

Para la transmisión de cargas a la losa de cimentación se ejecutará primeramente a modo de foso de ascensor un muro de H.A. que recoja el perímetro del hueco. Posteriormente se apuntalarán los forjados para abrir los huecos y necesarios y ejecutar un zuncho de borde en el perímetro del hueco. Bajo este zuncho de borde se ejecuta una estr. metálica horizontal que se encarga de llevar los esfuerzos a las vigas de cuelgue existentes.. Los perfiles metálicos en esquina en el interior del hueco se encuentran soldados a la estructura metálica horizontal mencionada anteriormente, de tal modo que el conjunto queda arriostrado evitando movimientos. Para los trabajos como la losa de coronación y ganchos de instalación de ascensor en el bajo cubierta se accede por trampilla existente en techo de Pl. 2ª

## 2.03 Sistema Envolvente

Se desplaza el hueco de entrada al edificio hacia la derecha para permitir una zona delante de la puerta del ascensor más ámplia.

## 2.04 Sistema de Compartimentación

Para remodelar las distribuciones existentes y cerrar el hueco de ascensor se utilizará L.H.D. por su ligereza y prestaciones, permitiendo colocar la nueva distribución por encima del solado. Se retacará con yeso en la unión al forjado superior.

## 2.05 Sistema de Acabados

Se cumple con los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Para los suelos interiores se utilizará un terrazo similar en la zona de aulas y vestíbulo de acceso al Edificio.

En los tabiques en la cara de las aulas se da un guarnecido y enlucido de yeso, para posterior pintado. En el caso del hueco del ascensor se reviste con un guarnecido de mortero de cemento. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización determinadas por el documento básico DB-SU+A1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-HR.

## 2.06 Sistema de Acondicionamiento e Instalaciones

En el presente Proyecto se actúa en las Instalaciones de Electricidad

### 2.06.01.- Instalación de Electricidad.

DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La instalación consta de un cuadro general de distribución obtenido del Cuadro general del Edificio, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:
- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobreintensidades.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:
- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- UNE-EN 60947-2: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: 6.42 kW

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

| Circuito | P Instalada (kW) | P Demandada (kW) |
|---|---|---|
| LAS | 5.30 | 6.42 |

LAS

| Circuito | P Instalada (kW) | P Demandada (kW) |
|---|---|---|
| Iluminación | 0.80 | 0.80 |
| Motor | 4.50 | 5.63 |

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

Origen de la instalación
El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.00 kA.
El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) 5(1x4).

Justificación de adecuación del cuadro general del Edificio a la Instalación del Ascensor

Se ha comprobado la instalación del Cuadro General de Protección (situado en Conserjería), disponiendo este de una acometida de línea trifásica desde el Cuarto General del Complejo Don Bosco con un interruptor de corte de 400 A. Para hallar la Potencia Global del Edificio donde se va a instalar el ascensor:

Pg = √3 x I x U x cosδ = √3 x 400 x 400 x 0,80 = 221.702,50 kW = 221,70 kW

Tenemos una corriente trifásica por lo tanto I=400V

Aunque como cosδ se están cogiendo cada vez más valores próximos a 1 o 0,95 (eficiencia energética) consideramos un valor del lado de la seguridad de 0,80.

Según ITC-BT-10 Previsión de carga para suministros en baja tensión aplicamos el Apartado 4 Carga total correspondiente a edificios comerciales, oficinas o destinados a industrias, que es el que más se puede acercar a nuestro uso de docente. Concretamente cogemos una demanda de 100W/m2

Sup. edificio: 2.197,20 m2

Coef. simultaneidad en colegios (s/circuitos empleados)= 0,75

Potencia demandada (Pdem.) = 2.197,20 x 100 x 0,75= 164.790 W = 164,79 kW

Teniendo en cuenta que se ha considerado los dos coeficientes (cosδ y simultaneidad) del lado de la seguridad la diferencia se establece en 56,91 kW, con lo cual no es necesario la derivación individual desde el Cuarto General del Complejo Don Bosco ya que la Potencia demandada son 6,42 kW.

7.3.- Cuadro general de distribución

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | f.d.p | Longitud (m) | Componentes |
|---|---|---|---|---|---|
| LAS | 3F+N | 6.42 | 0.92 | 10.00 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C<br>Cable, H07V-K 5(1x4)<br>Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C<br>Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC |

Canalizaciones
La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

| Esquemas | Tipo de instalación |
|---|---|
| LAS | B1: Conductores aislados,<br>Temperatura: 40.00 °C<br>Tubo 20 mm |

LAS

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | f.d.p | Longitud (m) | Componentes |
|---|---|---|---|---|---|

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | f.d.p | Longitud (m) | Componentes |
|---|---|---|---|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | F+N | 0.30 | 1.00 | 30.00 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C<br>Cable, H07V-K 3(1x1.5) |
| C1. Alumbrado cabina | F+N | 0.50 | 1.00 | 30.00 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C<br>Cable, H07V-K 3(1x1.5) |
| Motor ascensor | 3F+N | 5.63 | 0.90 | 22.00 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 3 kA; Curva: C<br>Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5) |

Canalizaciones
La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

| Esquemas | Tipo de instalación |
|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | B1: Conductores aislados, pared de madera<br>Temperatura: 40.00 °C<br>Tubo 16 mm |
| C1. Alumbrado cabina | B1: Conductores aislados, pared de madera<br>Temperatura: 40.00 °C<br>Tubo 16 mm |
| Motor ascensor | B1: Conductores aislados, pared de madera<br>Temperatura: 40.00 °C<br>Tubo 20 mm |

INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA
La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.
La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.
El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA
La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS
Las características del terreno son las que se especifican a continuación:
- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO
Las características del terreno son las que se especifican a continuación:
- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA
Una pica de cobre de 2,00 m. enterrada en la cota mínima de excavación

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN
Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

Intensidad máxima admisible
En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos\varphi}$$

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos\varphi}$$

Caída de tensión
En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos\varphi + X \cdot I \cdot \mathrm{sen}\varphi$$

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Con:

I Intensidad calculada (A)
R Resistencia de la línea (W), ver apartado (A)
X Reactancia de la línea (W), ver apartado (C)
j Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA
Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc}\left(1 + Ys + Yp\right) = c\ R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc}\left[1 + \alpha\left(\theta - 20\right)\right]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20}\, L / S$$

Con:

| | |
|---|---|
| Rtcc | Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q (W) |
| R20cc | Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (W) |
| Ys | Incremento de la resistencia debido al efecto piel; |
| Yp | Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad; |
| a | Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C-1 |
| q | Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B) |
| r20 | Resistividad del conductor a 20°C (W mm² / m) |
| S | Sección del conductor (mm²) |
| L | Longitud de la línea (m) |

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = \left(1 + Ys + Yp\right) \cong 1{,}02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR
Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + \left(T_{máx} - T_0\right) * \left(I / I_{máx}\right)^2 \qquad [17]$$

Con:

| | |
|---|---|
| T | Temperatura real estimada en el conductor (°C) |
| Tmáx | Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C) |
| T0 | Temperatura ambiente del conductor (°C) |
| I | Intensidad prevista para el conductor (A) |
| Imáx | Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A) |

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)
La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

| Sección | Reactancia inductiva (X) |
|---|---|
| S £ 120 mm² | X » 0 |

| Sección | Reactancia inductiva (X) |
|---|---|
| S = 150 mm² | X » 0.15 R |
| S = 185 mm² | X » 0.20 R |
| S = 240 mm² | X » 0.25 R |

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa I(1)
- Corriente de secuencia inversa I(2)
- Corriente homopolar I(0)

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Zk en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial I''k = I''k3 teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I''_k = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0

Un Tensión nominal fase-fase V

Zk Impedancia de cortocircuito equivalente mW

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I''_{k2} = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I''_{k3}$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximandamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir

Z(2) = Z(1).

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)
La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{| Z_{(1)} + 2Z_{(0)} |}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)
La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''k1, para un cortocircuito alejado de un alternador con Z(2) = Z(1), se calcula mediante la expresión:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{| 2Z_{(1)} + Z_{(0)} |}$$

Arrancadores
Según la ITC-BT-47 del REBT, en general los motores de potencia superior a 0,75 kW deben estar provistos de dispositivos de arranque que impidan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga sea superior a lo permitido por dicha norma.
La intensidad de arranque del motor se calcula multiplicando la intensidad nominal del mismo por el factor de arranque, que normalmente está definido en la placa de características del propio motor. En caso de superar el valor establecido por normativa, será necesario instalar un arrancador que aportará una reducción en forma de factor multiplicador. El resultado de multiplicar la intensidad de arranque por el factor de arranque dará como resultado el valor de la corriente de arranque regulada por el arrancador.

CÁLCULOS

Sección de las líneas
Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:
- Circuitos interiores de la instalación:
- 3%: para circuitos de alumbrado.
- 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:
- Circuitos interiores de la instalación:
- 4.5%: para circuitos de alumbrado.
- 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea de conexión

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | f.d.p | Longitud (m) | Línea | Iz (A) | IB (A) | c.d.t (%) | c.d.t Acum (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3F+N | 6.42 | 0.92 | 10.00 | RZ1-K (AS) 5(1x4) | 33.67 | 12.33 | 0.25 | - |

Cálculos de factores de corrección por canalización
Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

| Esquemas | Tipo de instalación | Factor de corrección | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura | Resistividad térmica | Profundidad | Agrupamiento |
| | B1: Conductores aislados, Temperatura: 40.00 °C | 0.91 | - | - | 1.00 |

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | f.d.p | Longitud (m) | Línea | Iz (A) | IB (A) | c.d.t (%) | c.d.t Acum (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAS | 3F+N | 6.42 | 0.92 | 10.00 | H07V-K 5(1x4) | 24.36 | 12.33 | 0.25 | 0.50 |

Cálculos de factores de corrección por canalización
Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

| Esquemas | Tipo de instalación | Factor de corrección | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura | Resistividad térmica | Profundidad | Agrupamiento |
| LAS | B1: Conductores aislados, Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm | 0.87 | - | - | 1.00 |

LAS

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | f.d.p | Longitud (m) | Línea | Iz (A) | IB (A) | c.d.t (%) | c.d.t Acum (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | F+N | 0.30 | 1.00 | 30.00 | H07V-K 3(1x1.5) | 15.23 | 1.30 | 0.45 | 0.94 |
| C1. Alumbrado cabina | F+N | 0.50 | 1.00 | 30.00 | H07V-K 3(1x1.5) | 15.23 | 2.17 | 0.74 | 1.24 |
| Motor ascensor | 3F+N | 5.63 | 0.90 | 22.00 | RZ1-K (AS) 5(1x2.5) | 25.48 | 11.28 | 0.79 | 1.29 |

Cálculos de factores de corrección por canalización
Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

| Esquemas | Tipo de instalación | Factor de corrección | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura | Resist. térmica | Profundidad | Agrupamiento |
| C1 Alumbrado Foso | B1: Conductores aislados, Tubo 16 mm | 0.87 | - | - | 1.00 |
| C1. Alumbrado cabina | B1: Conductores aislados Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm | 0.87 | - | - | 1.00 |
| Motor ascensor | B1: Conductores aislados, Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm | 0.91 | - | - | 1.00 |

Cálculo de los dispositivos de protección
Sobrecarga
Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

IB £ In £ IZ
I2 £ 1,45 x IZ

Con:

- IB Intensidad de diseño del circuito
- In Intensidad asignada del dispositivo de protección
- IZ Intensidad permanente admisible del cable
- I2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito
Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

Icu > Iccmáx
Ics > Iccmáx
Con:

- Iccmáx Máxima intensidad de cortocircuito prevista
- Icu Poder de corte último
- Ics Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

tcc < tcable
Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t, en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left( k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Con:

- Icc Intensidad de cortocircuito
- tcc Tiempo de duración del cortocircuito
- Scable Sección del cable
- k Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A
- tcable Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k2S2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

I2t Energía específica pasante del dispositivo de protección

S Tiempo de duración del cortocircuito

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea de conexión
Sobrecarga

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | IB (A) | Protecciones | Iz (A) | I2 (A) | 1.45 x Iz (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3F+N | 6.42 | 12.33 | - | 33.67 | - | - |

Cortocircuito

| Esquemas | Polaridad | Protecciones | Icu (kA) | Ics (kA) | Icc máx<br>mín (kA) | TCable<br>ccmáx<br>ccmín (s) | Tp<br>ccmáx<br>ccmín (s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3F+N | - | - | - | 0.00<br>0.00 | 0.00<br>0.00 | 0.00<br>0.00 |

Sobrecarga

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | IB (A) | Protecciones | Iz (A) | I2 (A) | 1.45 x Iz (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAS | 3F+N | 6.42 | 12.33 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C | 24.36 | 29.00 | 35.32 |

Cortocircuito

| Esquemas | Polaridad | Protecciones | Icu (kA) | Ics (kA) | Icc máx<br>mín (kA) | TCable<br>ccmáx<br>ccmín (s) | Tp<br>ccmáx<br>ccmín (s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAS | 3F+N | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C | 4.50 | - | 4.40<br>1.17 | 0.01<br>0.16 | <0.10<br><0.10 |

LAS
Sobrecarga

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | IB (A) | Protecciones | Iz (A) | I2 (A) | 1.45 x Iz (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Esquemas | Polaridad | P Demandada (kW) | IB (A) | Protecciones | Iz (A) | I2 (A) | 1.45 x Iz (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | F+N | 0.30 | 1.30 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C | 15.23 | 8.70 | 22.08 |
| C1. Alumbrado cabina | F+N | 0.50 | 2.17 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C | 15.23 | 8.70 | 22.08 |
| Motor ascensor | 3F+N | 5.63 | 11.28 | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 3 kA; Curva: C | 25.48 | 29.00 | 36.95 |

Cortocircuito

| Esquemas | Polaridad | Protecciones | Icu (kA) | Ics (kA) | Icc máx<br>mín (kA) | TCable ccmáx<br>ccmín (s) | Tp ccmáx<br>ccmín (s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | F+N | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C | 3.00 | - | 2.20<br>0.30 | 0.01<br>0.33 | <0.10<br><0.10 |
| C1. Alumbrado cabina | F+N | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C | 3.00 | - | 2.20<br>0.30 | 0.01<br>0.33 | <0.10<br><0.10 |
| Motor ascensor | 3F+N | Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 3 kA; Curva: C | 3.00 | - | 2.46<br>0.41 | 0.02<br>0.76 | <0.10<br><0.10 |

Cálculo de los arrancadores de motor
Los arrancadores de motor previstos en la instalación son:

| Esquemas | Tipo de motor | Pn (kW) | I0/IB máx | Arrancador | I0/IB |
|---|---|---|---|---|---|
| Motor ascensor | Trifásica | 4.50 | 3.00 | variador de frecuencia | 1.15 |

Con:

I0/IB máx Relación máxima entre la intensidad de arranque y la de plena carga, según la ITC-BT-47 del REBT.

I0/IB Relación máxima entre la intensidad de arranque y la de plena carga conseguida con el arrancador.

CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de la puesta a tierra de las masas
Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 W.

Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 W.

Protección contra contactos indirectos
Esquema de conexión a tierra TT
El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.
Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Con:

- Id Corriente de defecto
- U0 Tensión entre fase y neutro
- RA Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas
- RB Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

| Esquemas | Polaridad | IB (A) | Protecciones | Id (A) | IDN (A) |
|---|---|---|---|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | F+N | 1.30 | Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC | 9.04 | 0.03 |
| C1. Alumbrado cabina | F+N | 2.17 | Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC | 9.04 | 0.03 |
| Motor ascensor | 3F+N | 11.28 | Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC | 9.12 | 0.03 |

Con:
IDN Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

| Esquemas | Polaridad | IB (A) | Protecciones | Inodisparo (A) | If (A) |
|---|---|---|---|---|---|
| LAS | 3F+N | 12.33 | Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC | 0.015 | 0.0044 |

# PLIEGO DE CONDICIONES

## Calidad de los materiales

### Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

### Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.
Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.
Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

### Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:
Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.
Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

### Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.
Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.
Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.
Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

### Identificación de los conductores

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

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

### Tubos protectores

Clases de tubos a emplear
Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos
Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21,

en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

Normas de ejecución de las instalaciones

Colocación de tubos
Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales
El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.
Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.
Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.
Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.
Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.
Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.
Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.
No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
Tubos en montaje superficial
Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:
Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.
Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.
Tubos empotrados
Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:
La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de

terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.
En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.
Tubos en montaje al aire
Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán e cuenta las siguientes prescripciones:
La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.
Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

Cajas de empalme y derivación
Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.
Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.
En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.
Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm2 deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

Aparatos de mando y maniobra
Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.
Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.
Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

Aparatos de protección
Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.
Aplicación
Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).
Protección contra sobrecargas
Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.
El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.
Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.
Protección contra cortocircuitos
Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.
En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.
Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.
Situación y composición
En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.
Normas aplicables
Pequeños interruptores automáticos (PIA)
Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma %s. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.
Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:
- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.
Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.
El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.
La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.
Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:
- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".
Interruptores automáticos de baja tensión
Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2.
Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.
Protección contra contactos directos e indirectos
Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.
La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:
- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.
La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.
Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:
- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.
Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.
Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:
- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

12.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo
La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.
Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:
- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.
En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.
En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Red equipotencial
Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

Instalación de puesta a tierra
Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.
Naturaleza y secciones mínimas
Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:
El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.
Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.
Tendido de los conductores
Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.
El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.
Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos
Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohibe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.
Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.
Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también

los de puesta a tierra funcional.
Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra
Se prohibe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Alumbrado
Alumbrados especiales
Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.
Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.
Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:
- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general
Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.
Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.
Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.
Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.
En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

Pruebas reglamentarias

Comprobación de la puesta a tierra
La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

Resistencia de aislamiento
Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a 1000xU, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad
La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora. No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.
Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen. Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.
Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

Certificados y documentación
Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

CUADRO DE RESULTADOS

Instalación interior (Suministro principal)
LAS

Instalación interior

| Descripción | Pot.Calc. (W) | Long. (m) | Sección (mm) | IB (A) | IZ (A) | DU (%) | DUac (%) | Canaliz. (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instalación interior | 7831.25 | 10.00 | RZ1-K (AS) 5(1x4) | 12.33 | 33.67 | 0.25 | - | Sin conducto |
| LAS | 7831.25 | 10.00 | H07V-K 5(1x4) | 12.33 | 24.36 | 0.25 | 0.50 | Tubo 20 mm |

| Descripción | IB (A) | In (A) | IZ (A) | Iccmáx (A) | Pdc (kA) | Iccmín (A) | Im (kA) | Id (A) | Sens.dif. (mA) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instalación interior | 12.33 | 20.00 | 33.67 | 12.00 | - | 1.92 | - | - | - |
| LAS | 12.33 | 20.00 | 24.36 | 4.40 | 4.50 | 1.17 | 0.20 | - | - |

LAS

| Descripción | Pot.Calc. (W) | Long. (m) | Sección (mm) | IB (A) | IZ (A) | DU (%) | DUac (%) | Canaliz. (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | 300.00 | 30.00 | H07V-K 3(1x1.5) | 1.30 | 15.23 | 0.45 | 0.94 | Tubo 16 mm |
| C1. Alumbrado cabina | 500.00 | 30.00 | H07V-K 3(1x1.5) | 2.17 | 15.23 | 0.74 | 1.24 | Tubo 16 mm |
| Motor ascensor | 7031.25 | 22.00 | RZ1-K (AS) 5(1x2.5) | 11.28 | 25.48 | 0.79 | 1.29 | Tubo 20 mm |

| Descripción | IB (A) | In (A) | IZ (A) | Iccmáx (A) | Pdc (kA) | Iccmín (A) | Im (kA) | Id (A) | Sens.dif. (mA) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 Alumbrado Foso | 1.30 | 6.00 | 15.23 | 2.20 | 3.00 | 0.30 | 0.06 | 9.04 | 30 |
| C1. Alumbrado cabina | 2.17 | 6.00 | 15.23 | 2.20 | 3.00 | 0.30 | 0.06 | 9.04 | 30 |
| Motor ascensor | 11.28 | 20.00 | 25.48 | 2.46 | 3.00 | 0.41 | 0.20 | 9.12 | 30 |

# CAPITULO III - CUMPLIMIENTO CTE

## 3.01 Memoria Justificativa de Cumplimiento del DB-SE (Seguridad Estructural)

## Justificación de cumplimiento del Documento Básico SE / Seguridad Estructural

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

| | |
|---|---|
| DB-SE | Bases de cálculo |
| DB-SE-AE | Acciones en la edificación |
| DB-SE-A | Acero |
| DB-SE-C | Cimientos |
| DB-SE-F | Fábrica |

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

| | |
|---|---|
| NCSE | Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación |
| EHE | Instrucción de hormigón estructural |
| EFHE | Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados |

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los **estados límite últimos**, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo

$E_d$ valor de cálculo del efecto de las acciones

$R_d$ valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los **estados límite de servicio**, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.
Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.
Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A. ACERO
En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2, siguiendo las consideraciones del apartado 2 del DB-SE-A
a) capacidad portante (estados límite últimos).
b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).
En la comprobación frente a los estados límite últimos de los perfiles sometidos predominantemente a carga vertical, se ha verificado la resistencia a compresión vertical; y en el comportamiento de la estructura frente a acciones verticales y horizontales se ha verificado su resistencia a esfuerzo cortante; y también se ha considerado la combinación del esfuerzo normal y del esfuerzo cortante más desfavorable.
Se ha considerado las bases de cálculo y resistencia del apartado 8 Uniones y se traslada al Proyecto los criterios de comprobación para reflejarlos en el Plan de Calidad.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS.
El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los **estados límite últimos** asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:
a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).
Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:
En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo
$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;
$E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.
En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_d \leq R_d$ siendo
$E_d$ el valor de cálculo del efecto de las acciones;
$R_d$ el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los **estados límite de servicio** asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:
a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.
La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:
El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo
$E_{ser}$ el efecto de las acciones;
$C_{lim}$ el valor límite para el mismo efecto.
Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES PROFUNDAS.

En el comportamiento de las cimentaciones profundas se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad global; b) hundimiento; c) rotura por arrancamiento; d) rotura horizontal del terreno bajo cargas del pilote; e) capacidad estructural del pilote; verificando las comprobaciones generales expuestas.
En el comportamiento de las cimentaciones profundas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y analizando los problemas indicados en DB-SE-C 5.3.3.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.
En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos; b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas.
Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación:
En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) estabilidad del fondo de la excavación; c) estabilidad propia de la pantalla; d) estabilidad de los elementos de sujeción; e) estabilidad en las edificaciones próximas; f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado; y g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.
En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b)

hundimiento; c) deslizamiento; d) vuelco; y e) capacidad estructural del muro; verificando las comprobaciones generales expuestas.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.
En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.
En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-F. FÁBRICA.
En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2, siguiendo las consideraciones del apartado 3 del DB-SE-F:
a) capacidad portante (estados límite últimos).
b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).
Se han dispuesto juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias de la tabla 2.1.
En la comprobación frente a los estados límite últimos de los muros sometidos predominantemente a carga vertical, se ha verificado la resistencia a compresión vertical; y en el comportamiento de la estructura frente a acciones horizontales se ha verificado su resistencia a esfuerzo cortante; y también se ha considerado la combinación del esfuerzo normal y del esfuerzo cortante más desfavorable.
El comportamiento de los muros con acciones laterales locales en relación a la resistencia se ha comprobado frente al estado límite último de flexión.

## 3.02 Memoria Justificativa de Cumplimiento del DB-SI (Seguridad en caso de Incendio)

Introducción.

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.”

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. “La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".”

### SI 1 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica SI 1- Propagación interior.

No se ve afectada en esta situación.

### SI 2 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 2 - Propagación exterior

No se ve afectada en esta situación.

### SI 3 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 3 – Evacuación de ocupantes.

No se ve afectada en esta situación.

### SI 4 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios.

No se ve afectada en esta situación.

### SI 5 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI - 5 Intervención de los bomberos.

No se ve afectada en esta situación.

### SI 6 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

### 1 Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

## 2 Resistencia al fuego de la estructura.

Dada la disposición del ascensor en el interior del edificio consideraremos los elementos que conforma la del hueco por el que discurre el ascensor como elementos estructurales adheridos.

Para este tipo de elementos no sería obligatorio cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego, sin embargo por la **forma y geometría del cerramiento del hueco de ladrillo hueco con yeso a un lado y mortero de cemento al otro se podría alcanzar una R90.**

Respecto a la estructura metálica de transmisión de empujes a vigas de cuelgue **se reviste con pintura ignífuga y junto con la placa de pladur supera la R60 necesaria**

## 3.03 Memoria Justificativa de Cumplimiento del DB-SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad)

## Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladicidad de los suelos

Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

| Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad. | |
|---|---|
| Resistencia al deslizamiento Rd | Clase |
| Rd ≤ 15 | 0 |
| 15 < Rd ≤ 35 | 1 |
| 35 < Rd ≤ 45 | 2 |
| Rd > 45 | 3 |

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, dentro de la intervención planteada en Proyecto (ampliación y vías de evacuación) en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

| Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización | |
|---|---|
| Localización y características del suelo | Clase |
| Zonas interiores secas | |
| -Superficies con pendiente menor que el 6% | 1 |
| -Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 2 |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc. | |
| -Superficies con pendiente menor que el 6% | 2 |
| -Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 3 |
| Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc. | 3 |
| Zonas exteriores. Piscinas (2) | 3 |
| (1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.<br>(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m | |

2. Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

3. Desniveles

No interviene

## Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

La instalación del ascensor cumplirá con las Normas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores UNE-EN 81

## Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

La instalación del ascensor cumplirá con las Normas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores UNE-EN 81

## Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

2 Alumbrado de emergencia

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA el edificio dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en las escaleras y portal.

Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SUA La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes.

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

c) La relación entre la luminancia $L_{blanca}$, y la luminancia $L_{color}$ >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

La instalación del ascensor cumplirá con las Normas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores UNE-EN 81

## Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación

## Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación

## Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No se proyecta aparcamiento.

## Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No es de aplicación

## Sección SUA 9 Accesibilidad

1 Condiciones de accesibilidad

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

**La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal con el exterior del edificio**

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio.

Los edificios de otros usos (incluído Docente) en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m2 de superficie útil excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.l

**Con la realización de las Obras reflejadas en el presente Proyecto el edificio dispodrá de ascensor accesible,** con una dimensión de cabina mayor de 1,00 x 1,25 m, **en concreto las medidas de la cabina son de 1,10 x 1,40 m. y dispondrá de botonera con caracteres en Braille y alto relieve, contrastados cromáticamente.**

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio.

**Con la realización de las Obras reflejadas en el presente Proyecto el edificio dispondrá de un itinerario accesible que comunica en cada planta**, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, **con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles.**

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Viviendas accesibles

No procede

1.2.2 Alojamientos accesibles

No procede

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

No procede

1.2.4 Plazas reservadas

No procede

1.2.5 Piscinas

No procede

1.2.6 Servicios higienicos accesibles

El Edificio dispone de servicio higiénico accesible según lo define el DB-SUA

1.2.7 Mobiliario fijo

No procede

1.2.8 Mecanismos

Los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles

2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación

Se señalizarán los siguientes elementos accesibles:
Entradas al edificio accesibles
Itinerarios accesibles
Plazas reservadas
Zonas dotadas con bucle magnético u otro sistema para discapacidad auditiva
Plazas de aparcamiento accesibles
Servicios higiénicos accesibles
Servicios higiénicos de uso general

Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada o atención accesibles
2.2 Características
Se señalizarán los siguientes elementos accesibles:

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 **Se señalizará el nuevo ascensor accesible mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.**

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

# CAPITULO IV - CUMPLIMIENTO DE NORMAS

## 4.01. Resumen Cumplimiento del CTE y otras Normativas Específicas

RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB-SE: Su justificación se adjunta en el apartado Cumplimiento de la Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

DB-SE: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-AE: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-C: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-A: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-F: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-M: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se diseña en madera.

DB-SI: Es de aplicación en el presente Proyecto

DB-SUA: Es de aplicación en el presente Proyecto

DB-HS: No es de aplicación en el presente Proyecto

DB-HE: No es de aplicación en el presente Proyecto

DB-HR: No es de aplicación en el presente Proyecto

## LEY 20/97 Y D. 68/2000 (B.O.P.V.) DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECT.

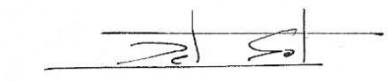
| 1.1.1 NORMATIVA SOBRE OBRAS DE REFORMA, AMPLIACIÓN O MODIFICACIÓN EN URBANIZACIONES Y EDIFICACIONES | F.ACC/REF.A.V |
|---|---|

**AMBITO DE APLICACIÓN:** Obras de Reforma, Ampliación o Modificación ya sean de titularidad Pública o Privada, sin considerarse las de mantenimiento, conservación de edificios y/o sus instalaciones, las urbanizaciones, vías y espacios de uso público, siempre que no impliquen reforma o modificación.

En el Anejo PV.ACC se recogen los edificios y criterios de actuación en caso de reforma debiendo ajustarse a las condiciones de Accesibilidad de los Anejos II, III y IV. A continuación se reproducen los parámetros de **Practicabilidad** que permite la Norma.

| APARTADO | NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. **Anejo V** | PROYECTO |
|---|---|---|
| **EXCEPCIONES EN REFORMAS** | En los supuestos en los que por las características **OROGRÁFICAS, ESTRUCTURALES O DE FORMA**, no sea posible aplicar los criterios de Accesibilidad, o en aquellos en que atendiendo al **PRESUPUESTO ECONÓMICO** disponible la adaptación constituya un gasto desproporcionado, se aceptarán los criterios de PRACTICABILIDAD que a continuación se exponen, previa la debida justificación. | |
| **CRITERIOS DE PRACTICABILIDAD**<br><br>(Anejo V. Art.3.) | **PUERTAS DE ACCESO EXTERIORES**<br>ESPACIO LIBRE a ambos lados de las puertas: A ≥ 140 cm<br>**ACERAS o ITINERARIOS**:<br>ANCHO libre de obstáculos en general: A ≥ 180 cm<br>A ≥ 150 cm<br>PENDIENTE Longitudinal: 3m < L ≤ 10m P ≤ 8%<br>Aceras en vía pública existente de P ≥ 6%: L ≤ 3m P ≤ 12%<br>Pasamanos a un lateral de la calzada<br>**PUERTAS**: A ≥ 80 cm<br>***1.1.1.1.1 PASILLOS*** — *1.1.1.1.2* ***A ≥ 110 cm***<br>**RAMPAS**: A ≥ 90 cm<br>**PENDIENTE Longitudinal**: L ≤ 3m P ≤ 12%<br>**ACCESO ASCENSORES,** en las plataformas de acceso a ascensores en dependencias, recintos y otros donde sea necesaria la maniobra en caso de no ser posible el círculo libre de obstáculos de 140cm de diámetro se MANTENDRÁN LAS DIMENSIONES EXISTENTES.<br>1.1.1.1.2.1.1 CABINA ADAPTADA DIMENSIONES<br>1.1.1.2 Ancho x Fondo: A x B ≥ 90 x 120 cm<br>Con entrada y salida en distinta dirección: A x B ≥ 150 x 150 cm<br>**Ancho libre de paso**: A ≥ 80 cm<br>**AYUDAS TÉCNICAS,** En los supuestos en que sea imposible salvar desniveles cumpliendo lo anterior, se estudiará la posibilidad de instalar una ayuda técnica para superar dichos desniveles. Los aparatos elevadores verticales y oblicuos podrán instalarse para salvar desniveles permitidos por las normas sectoriales vigentes que les afecten.<br>**OTRAS DISPOSICIONES:** Se procurará aplicar los Anejos II, III y IV, en la medida de lo posible.<br>Se adjunta Fichas<br>**INFORME DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES:** En el caso de que alguno de los elementos mencionados no pueda adaptarse a las condiciones mínimas de accesibilidad según lo expuesto, deberá JUSTIFICARSE DOCUMENTALMENTE dicha circunstancia, siendo **preceptivo en dichos casos previa la concesión de Licencia, la emisión de un INFORME de los SERVICIOS MUNICIPALES** en relación con dichos aspectos dándose traslado al Consejo Vasco para la Accesibilidad. | ☐<br><br>**-**<br><br>☐<br><br>**A =90cm**<br>**A≥ 120 cm**<br>**-**<br><br>**CUMPLE 1,10 x 1,40**<br><br>**CUMPLE 90 cm.**<br><br>☐<br>☐<br>☐ |
| **OBSERVACIONES** | | |

Fdo. EL ARQUITECTO:



- EHE y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

  Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

  Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en la Sección DB-HE2 Rendimiento Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

  Es de aplicación en el presente proyecto Su justificación se realiza en el Apartado de Sistemas Constructivos. Instalaciones. Electricidad.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

  Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en el Estudio de Seguridad y Salud.

OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.
Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

- EHE y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.
Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.
Es de aplicación en el presente proyecto Su justificación se realiza en el Anejo de Instalaciones del Proyecto de Ejecución.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.
Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Instalaciones del Proyecto de Ejecución.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto necesita de un Estudio de Seguridad y Salud, del que es objeto exclusivo en otro documento aparte.

# CAPITULO V - ANEXOS A LA MEMORIA

## ANEXO 1. CALCULO DE LA ESTRUCTURA.

### 1) LOSA DE CIMENTACION PARA CARGAS ASCENSOR Y CERRAMIENTO PL. BAJA

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

ACCIONES CONSIDERADAS

Gravitatorias

| Planta | S.C.U (kN/m²) | Cargas muertas (kN/m²) |
|---|---|---|
| 1º Forjado | 3.0 | 4.0 |
| Cimentación | 2.0 | 2.0 |

Viento

Sin acción de viento

Sismo

Sin acción de sismo

Hipótesis de carga

| | |
|---|---|
| Automáticas | Peso propio |
| | Cargas muertas |
| | Sobrecarga de uso |

ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|---|
| E.L.U. de rotura. Hormigón<br>E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | CTE<br>Control de la ejecución: Normal<br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno<br>Desplazamientos | Acciones características |

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

| | |
|---|---|
| Gk | Acción permanente |
| Pk | Acción de pretensado |
| Qk | Acción variable |
| gG | Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes |
| gP | Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado |
| gQ,1 | Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal |
| gQ,i | Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento |
| yp,1 | Coeficiente de combinación de la acción variable principal |
| ya,i | Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento |

Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

| Persistente o transitoria | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | | Coeficientes de combinación (y) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (yp) | Acompañamiento (ya) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.500 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

| Persistente o transitoria | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | | Coeficientes de combinación (y) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (yp) | Acompañamiento (ya) |

| Persistente o transitoria | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | | Coeficientes de combinación (y) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (yp) | Acompañamiento (ya) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |

Tensiones sobre el terreno

| Acciones variables sin sismo | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | |
| | Favorable | Desfavorable |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |

Desplazamientos

| Acciones variables sin sismo | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | |
| | Favorable | Desfavorable |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |

Combinaciones

Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | PP | CM | Qa |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.000 | 1.000 | |
| 2 | 1.500 | 1.500 | |

| Comb. | PP | CM | Qa |
|---|---|---|---|
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |
| 4 | 1.500 | 1.500 | 1.600 |

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | PP | CM | Qa |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.000 | 1.000 | |
| 2 | 1.600 | 1.600 | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |
| 4 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |

Tensiones sobre el terreno

Desplazamientos

| Comb. | PP | CM | Qa |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.000 | 1.000 | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro | GI- GF | Vértices | | Planta | Dimensiones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Inicial | Final | | Izquierda+Derecha=Total |
| M17 | Muro de fábrica | 0-1 | ( 1.05, 1.65) | ( 2.70, 1.65) | 1 | 0.12+0=0.12 |
| M18 | Muro de fábrica | 0-1 | ( 1.05, 0.00) | ( 1.05, 1.65) | 1 | 0.12+0=0.12 |
| M19 | Muro de fábrica | 0-1 | ( 2.70, 0.00) | ( 2.70, 1.65) | 1 | 0+0.12=0.12 |
| M1 | Muro de fábrica | 0-1 | ( 1.05, 0.00) | ( 2.70, 0.00) | 1 | 0+0.12=0.12 |

Empujes y zapata del muro

| Referencia | Empujes | Zapata del muro |
|---|---|---|

| Referencia | Empujes | Zapata del muro |
|---|---|---|
| M17 | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Viga de cimentación: 0.120 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.050 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³ |
| M18 | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Viga de cimentación: 0.120 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.050 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³ |
| M19 | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Viga de cimentación: 0.120 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.050 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³ |
| M1 | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Viga de cimentación: 0.120 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.050 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³ |

LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

| Losas cimentación | Canto (cm) | Módulo balasto (kN/m³) | Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa) | Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa) |
|---|---|---|---|---|
| Todas | 30 | 100000.00 | 0.050 | 0.300 |

MATERIALES UTILIZADOS

Hormigones

| Elemento | Hormigón | fck (MPa) | gc | Tamaño máximo del árido (mm) | Ec (MPa) |
|---|---|---|---|---|---|
| Todos | HA-25, Control Estadístico | 25 | 1.50 | 15 | 27264 |

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

| Elemento | Acero | fyk (MPa) | gs |
|---|---|---|---|
| Todos | B 500 S, Control Normal | 500 | 1.15 |

Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (MPa) | Módulo de elasticidad (GPa) |
|---|---|---|---|
| Acero conformado | S235 | 235 | 210 |
| Acero laminado | S275 | 275 | 210 |

Muros de fábrica

Módulo de cortadura (G): 400 MPa

Módulo de elasticidad (E): 1000 MPa

Peso específico: 15.0 kN/m³

Tensión de cálculo en compresión: 2.00 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.20 MPa

## 2) ESTRUCTURA METÁLICA TRANSMISION DE CARGAS A VIGAS DE CUELGUE:

La apertura del hueco de forjado supone una modificación en la distribución de los esfuerzos de las viguetas. Para ello se ejecuta un zuncho que recoge los esfuerzos horizontales de las viguetas y bajo este se realiza una estructura metálica compuesta por perfiles metálicos UPN cuya finalidad es transmitir el conjunto de esfuerzos a las vigas de cuelgue.

Las cargas permanentes a contemplar son el tramo de forjado del que se corta la vigueta y el cerramiento del ascensor. Las cargas variables a contemplar es la sobrecarga de uso por uso docente.

Peso superficial forjado: 350 k/m2

Peso lineal cerramiento: 500 k/m

Sobrecarga uso: 300 k/m2

Simplificamos los diagramas de esfuerzos (siempre del lado de la seguridad) de tal manera que para el peso superficial del forjado, la sobrecarga de uso y el peso lineal cerramiento conseguimos

cargas puntuales distanciadas de los extremos. Para el peso del cerramiento sobre la viga aplicamos también la misma fórmula reduciéndolo a un peso puntual en lugar de lineal.

De esta forma podemos sumar los momentos máximos en estos 2 puntos y conseguir el perfil necesario del lado de la seguridad.

Por lo tanto -> M*= 1,5 x (P' x a x b/L) + (P'' x a x b/L))= 1,5 x (22,07 + 12,22) = 51,44 kNm = 5.144 km W = 514.400 / 2363 = 217,68 cm3

Por lo tanto tenemos: **UPN 220** -> W= 245 cm3

Cálculo de refuerzos en viguetas contíguas sin momentos negativos

Es muy difícil cuantificar cuanto resta del momento negativo eliminar la vigueta contínua así que para el cálculo prescindimos de tensión resistente en la vigueta y le tributamos 70 cm. de intereje.

M*= 1,5 x (P x L x L /8) = 1,5 x (4,9 x 4,9. / 4,4 ) = 17,78 kN/m

W = 177.800 / 2363 = 75,24 cm3

Por lo tanto tenemos: **IPE 140** -> W= 77,30 cm3

## ANEXO 2. INSTALACIONES DEL EDIFICIO

Las Instalaciones del Edificio se encuentran desarrolladas en el apartado 2.6 de esta Memoria.

## ANEXO 3. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION (PGRC)

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se encuentra adjunto a la presente Memoria en un anexo independiente.

## ANEXO 4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se encuentra adjunto a la presente Memoria en un anexo independiente.

# ANEXO 5. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

## 1.-Introducción

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, calefacción o aire acondicionado permiten un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos que funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

## 2.- Los elementos del edificio

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta. al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Este proyecto tiene cubierta plana o azotea.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

## 3.- Estructura del edificio: Cimentación

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas
- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones
- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 2 años | Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe. |
| | Cada 10 años | Inspección de los muros de contención.<br>Inspección general de los elementos que conforman la cimentación. |

**4.- Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares)**

INSTRUCCIONES DE USO

Uso
- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones
- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones
- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:
- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.

- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.

- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 10 años | Revisión total de los elementos de la estructura vertical.<br>Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares.<br>Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras.<br>Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica.<br>Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros. |
| Renovar | Cada 5 años | Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado. |

**5.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)**

INSTRUCCIONES DE USO

Uso
- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones
- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas y muebles. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones
- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:
- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso
- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones
- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones
- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:
- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.

- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 5 años | Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta.<br>Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las soleras.<br>Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta. |
| | Cada 10 años | Revisión general de los elementos portantes horizontales.<br>Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. |
| Renovar | Cada 10 años | Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. |

**6.- Fachadas exteriores**

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan las oficinas y locales del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa del edificio y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto del entorno. Por esta razón, no puede alterarse (abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

La constitución de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialista.
En los aleros no se deben colocar cargas pesadas, como materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

Aislamiento térmico
Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico
El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior del edificio.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 5 años | Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada. |
| | Cada 10 años | Inspección de posibles lesiones por deterioro de los paneles prefabricados aligerados tipo Stud Frame.<br>Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.<br>Inspección de posibles lesiones por deterioro del muro cortina. |
| Limpiar | Cada 6 meses | Limpieza de los antepechos.<br>Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido. |
| | Cada año | Limpieza de la superficie de las cornisas. |
| Renovar | Cada 3 años | Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar. |

**7.- Paredes medianeras**

INSTRUCCIONES DE USO

Las paredes medianeras son aquéllas que separan al edificio de los edificios vecinos. Cuando éstos no existan o sean más bajos, las medianeras quedarán a la vista y deberán estar protegidas como si fueran fachadas.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 10años | Inspección general de las medianeras vistas con acabados continuos. |
| Renovar | Cada 3 años | Repintado de la pintura plástica de las medianeras vistas. |
| | Cada 20 años | Renovación del revoco de las medianeras vistas. |

**8.- Acabados de fachada**

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 2 años | Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero. |
| | Cada 5 años | Inspección de la sujeción metálica de los paneles de la fachada. |
| | Cada 10años | Inspección general de los acabados de la fachada.<br>Inspección del mortero monocapa de la fachada. |
| Limpiar | Cada 10 años | Limpieza de paneles ligeros de la fachada. |

**9.- Ventanas, barandillas y rejas**

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilería) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponden a los usuarios de las oficinas y locales.

No se apoyarán, sobre las ventanas, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 2 años | Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas. Se repararán si es necesario. |
| | Cada 5 años | Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas.<br>Comprobación del estado de las ventanas, su estabilidad y su estanquidad al |

| | | |
|---|---|---|
| | | agua y al aire. Se repararan si es necesario.<br>Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas<br>Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejas |
| Limpiar | Cada 6 meses | Limpieza de las ventanas. |
| | Cada año | Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados |
| Renovar | Cada año | Engrasado de los herrajes de ventanas. |
| | Cada 5 años | Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado. |
| | Cada 10 años | Renovación del sellado de los marcos con la fachada. |

**10.- Cubierta**

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada año | Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se puede utilizar productos herbicidas.<br>Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. |
| | Cada 2 años | Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. |
| | Cada 3 años | Inspección de los acabados de la cubierta plana |
| | Cada 5 años | Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario. |
| Limpiar | Cada 10 años | Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta. |
| Renovar | Cada 3 años | Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana. |
| | Cada 10 años | Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado.<br>Aplicación de fungicida a las cubiertas.<br>Substitución de las pastas bituminosas. |

## 11.- Tabiques de distribución

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de la gente que camina por el piso de encima) puede resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.
Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche. Los electrodomésticos (aspiradoras, etc.) también pueden molestar.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 10 años | Inspección de los tabiques. |

## 12.- Carpintería interior

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y substituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 6 meses | Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario. |
| | Cada año | Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.<br>Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario. |
| | Cada 5 años | Inspección del anclaje de las barandas interiores.<br>Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario. |
| | Cada 10 años | Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes. |
| Limpiar | Cada mes | Limpieza de las puertas interiores.<br>Limpieza de las barandillas interiores. |
| | Cada 6 meses | Abrillantado del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales |
| Renovar | Cada 6 meses | Engrasado de los herrajes de las puertas. |
| | Cada 5 años | Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. |
| | Cada 10 años | Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas.<br>Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas. |

## 13.- Acabados interiores

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS
Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.
Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.
Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignifugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 5 años | Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, gres o piedra natural y suelos técnicos elevados.<br>Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales. |
| Limpiar | Cada mes | Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados. |
| | Cada 6 meses | Limpieza de la moqueta con espuma seca.<br>Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos.<br>Abrillantado del terrazo. |
| Renovar | Cada 5 años | Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos y insectos.<br>Repintado de los paramentos interiores. |

## 14.- Instalaciones: Red de Evacuación

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las oficinas y locales y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las substancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o substancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.
Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada año | Revisión del estado de los canalones y sumideros.<br>Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo. |
| | Cada 2 años | Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado.<br>Inspección de los anclajes de la red vertical vista. |
| | Cada 3 años | Inspección del estado de los bajantes.<br>Inspección de los albañales. |
| Limpiar | Cada mes | Vertido de agua caliente por los desagües. |
| | Cada 6 meses | Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta. |
| | Cada año | Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. |
| | Cada 3 años | Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas. |

## 16.- Instalaciones: Red de Fontanería

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades
El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones
Se recomienda cerrar la llave de paso de las oficinas y locales en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.
Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.
En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada 6 meses | Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión.<br>Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay.<br>Revisión de pérdidas de agua de los grifos. |
| | Cada año | Revisión general del grupo de presión.<br>Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico. |
| | Cada 2 años | Inspección de los anclajes de la red de agua vista.<br>Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos.<br>Revisión del contador de agua. |
| Limpiar | Cada 6 meses | Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión. |
| | Cada año | Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo. |
| | Cada 15 años | Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones. |

**16.- Instalaciones: Red de Electricidad**

INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada oficina, local o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.
El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades
El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la oficina o local) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones
Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de las oficinas y locales en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada año | Inspección del estado de la antena de TV.<br>Inspección de la instalación del portero electrónico.<br>Inspección de la instalación de video portero.<br>Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje. |
| | Cada 2 años | Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia. |
| | Cada 4 años | Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM.<br>Revisión general de la red de telefonía interior.<br>Revisión general de la instalación eléctrica. |

**17.- Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación**

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las oficinas y locales deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Limpiar | Cada 6 meses | Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación. |
| | Cada año | Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras. |

## 18.- Equipamientos: Ascensor

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades
Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Precauciones
Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada mes | Mantenimiento reglamentario del ascensor |
| | Cada 4 años | Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1. |
| | Cada 6 años | Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1. |

## 19.- Equipamientos: Calefacción y Refrigeración

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada mes | Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración. |
| | Cada año | Revisión general de la instalación de refrigeración y calefacción. |

## 20.- Equipamientos: Instalaciones de Protección

INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Inspeccionar | Cada mes | Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia.<br>Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita. |
| | Cada 6 meses | Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio.<br>Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante. |
| | Cada año | Inspección general de todas las instalaciones de protección. |
| Limpiar | Cada mes | Limpieza del alumbrado de emergencia. |
| | Cada 6 meses | Limpieza de los detectores de humos y de movimiento |

## 21.- Normas de actuación en caso de Emergencia

- Los usuarios de los edificios deben conocer cual ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

- A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

### 21.1.- Incendio

- Evite guardar dentro de las oficinas y locales materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- Se debe disponer siempre de un extintor, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.
- Avise rápidamente a los ocupantes y telefonee a los bomberos.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.
- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.
- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación. Nunca debe utilizarse el ascensor.
- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.
- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxigeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

### 21.2.- Gran nevada

- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.
- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.

### 21.3.- Pedrisco

- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.

**21.4.- Vendaval**

- Cierre puertas y ventanas
- Retire de los lugares expuestos al viento objetos que puedan caer al exterior.

**21.5.- Tormenta**

- Cierre puertas y ventanas

**21.6.- Inundación**

- Tapone puertas que accedan a la calle.
- Ocupe las partes altas de la casa.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

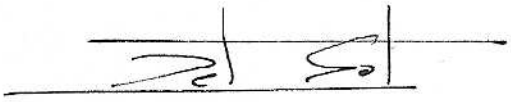
**21.7.- Explosión**

- Desconecte la instalación eléctrica.

**21.8.- Escape de agua**

- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

Errenteria, Octubre 2018



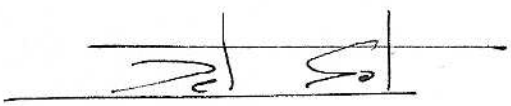
Raul Vizcaya Del Sol
Arquitecto

# ANEXO 6. PROGRAMA DE TRABAJO

El Programa de Trabajo se describe en el cuadro de la siguiente página. Se estima una duración de la Obra de tres meses. Las Condiciones de Seguridad respecto a los operarios y los usuarios del Centro vendrán reflejadas en el Plan de Seguridad .

La ejecución de los trabajos **se efectuará durante los meses de verano** para interferir lo menos posible en el funcionamiento del Centro. Se prevé ejecutar las demoliciones, la cimentación, la estructura, el propio ascensor y la mayor parte de la albañilería durante los primeros dos meses y medio. Posteriormente las labores para ejecutar los revestimientos, resto de instalaciones y acabados se desarrollaran sin mezclarse con el funcionamiento del Centro en las diferentes plantas, mediante las propias particiones de las aulas o vallado puntual si así lo estimase oportuno la D.F.

Errenteria, Octubre 2018



Raul Vizcaya Del Sol
Arquitecto

| PROGRAMA DE TRABAJO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1º MES | | | | 2º MES | | | | 3º MES | | | |
| 01. ACTUACIONES PREVIAS | | | | | | | | | | | | |
| 02. DEMOLICIONES | | | | | | | | | | | | |
| 03. CIMENTACION | | | | | | | | | | | | |
| 04. ESTRUCTURA | | | | | | | | | | | | |
| 05. ALBAÑILERIA | | | | | | | | | | | | |
| 06. CARPINTERIA | | | | | | | | | | | | |
| 07. ASCENSOR | | | | | | | | | | | | |
| 08. ELECTRICIDAD | | | | | | | | | | | | |
| 09. PINTURA | | | | | | | | | | | | |
| 10. VARIOS | | | | | | | | | | | | |
| 11. GESTION DE RESIDUOS | | | | | | | | | | | | |
| 12. SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | | | | |

## LISTADO DE PLANOS

01 SITUACION. EMPLAZAMIENTO

02 ESTADO ACTUAL. CIMENTACION. PLANTA BAJA

03 ESTADO ACTUAL. PL 1ª. PL. 2ª CUBIERTA

04 ESTADO ACTUAL. ALZADO PRINCIPAL. ALZADO POSTERIOR

05 ESTADO ACTUAL. ALZADO LATERAL SECCIONES A-A' B-B'

06 ESTADO MODIFICADO. CIMENTACION. PLANTA BAJA

07 ESTADO MODIFICADO. PL 1ª. PL. 2ª CUBIERTA

08 ESTADO MODIFICADO.. ALZADO PRINCIPAL. ALZADO POSTERIOR

09 ESTADO MODIFICADO.. SECCIONES A-A' B-B'

10 ESTADO MODIFICADO. ESTRUCTURA E INSTALACOINES

11 DETALLES CONSTRUCTIVOS.