

UNIVERSITAT JAUME I

**ESCUELA SUPERIOR DE TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

EM1047



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**Cambio de uso de una nave industrial:
demolición de la misma y recálculo de una nueva
estructura de hormigón armado. Adecuación al
nuevo uso: Plan contraincendios**

AUTOR: Jose Vicente Trilles Ferrando

TUTOR: David Hernández Figueirido

Castellón, noviembre de 2017

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

Agradecimientos

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente proyecto, en especial a mi tutor David Hernández Figueirido, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continua de este proyecto, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido durante la realización del mismo.

Agradecer a todos y cada uno de los profesores de la universidad que me han impartido clases a lo largo del grado, cuyos conocimientos me han facilitado la realización del trabajo.

Por último me gustaría agradecer el apoyo brindado por mis compañeros y amigos, tanto de la propia universidad como mis amigos fuera de la universidad, con quienes he compartido momentos muy especiales a lo largo de esta etapa y espero poder seguir compartiendo a lo largo de mi carrera profesional.

A todos ellos, muchas gracias.

EL PROYECTO CONSTA DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

- I. MEMORIA DESCRIPTIVA
- II. MEMORIA CONSTRUCTIVA
- III. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y EL RSCIEI
- IV. ANEXOS
- V. PLIEGO DE CONDICIONES
- VI. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO
- VII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- VIII. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. OBJETO.....	8
1.2. AGENTES INTERVINIENTES.....	8
1.3. ALCANCE	8
1.4. INFORMACIÓN PREVIA	9
2. DERRIBO	10
2.1. OBJETO.....	10
2.2. INFORMACIÓN PREVIA	10
2.2.1. ANTECEDENTES	10
2.2.2. DATOS DE EMPLAZAMIENTO	10
2.2.3. CONDICIONANTES DE PARTIDA	11
2.3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	12
2.4. VOLÚMENES Y SUPERFICIES	12
2.5. SOLUCIÓN ADOPTADA PARA EL DERRIBO	12
2.5.1. PROCEDIMIENTO DE DERRIBO	12
2.5.2. RIESGOS	15
2.5.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD A ADOPTAR	16
2.5.4. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....	17
2.6. AMIANTO	18
2.6.1. INFORMACIÓN GENERAL	19
2.7. PLAN DE DESAMIANTADO	20
2.7.1. DEFINICIÓN, CLASE Y TIPOS DE AMIANTO	20
2.7.2. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE MATERIALES QUE CONTIENEN AMIANTO.....	20
2.7.3. NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO	21
2.7.4. MEDIDAS ORGANIZATIVAS Y MEDICIONES EN EL AMBIENTE DE TRABAJO	22
2.7.5. MEDIDAS TÉCNICAS GENERALES DE PREVENCIÓN	23
2.7.6. MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL Y PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	23
2.7.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	24
2.7.8. MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL.....	25
2.7.9. CONTROLES MÉDICOS	25
2.7.10. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA ELABORACIÓN EL PLAN.....	26
2.7.11. MÉTODO DE TRABAJO PREVISTO EN EL PLAN	26
2.7.12. MATERIAL CON AMIANTO NO FRIABLE.....	27
2.7.13. DURACIÓN ESTIMADA PARA LA RETIRADA DEL AMIANTO.....	27
2.7.14. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS QUE CONTIENEN AMIANTO	28
2.7.15. TRANSPORTE Y DESTINO	28
2.7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	29
2.7.1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	29
2.7.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	31
2.7.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS	36

2.7.4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	39
2.7.5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	40
2.7.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	46
2.7.7. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES	47
2.7.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO	48
2.8. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	50
2.9. NORMATIVA DE APLICACIÓN	50
3. OBRA NUEVA.....	51
3.1. OBJETO.....	51
3.2. INFORMACIÓN PREVIA	51
3.2.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.....	51
3.2.2. ENTORNO FÍSICO	51
3.2.3. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA URBANÍSTICA.....	52
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	52
3.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO, PROGRAMA DE NECESIDADES, USO CARACTERÍSTICO Y OTROS USOS PREVISTOS	52
3.3.2. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS	52
3.3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS DEL EDIFICIO	53
3.3.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINEN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO	53
3.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO	54

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El objeto de este proyecto consiste en llevar a cabo el derribo de dos naves industriales para el posterior diseño y cálculo estructural de un edificio de obra nueva destinado al uso industrial, describiendo sus condicionantes técnicos constructivos.

También se describirán los condicionantes técnico-descriptivos de todas las construcciones e instalaciones así como la justificación de la normativa a fin de obtener licencias administrativas para poder realizar la actuación.

1.2. Agentes intervinientes

Para llevar a cabo el proyecto se recibe el encargo por parte del promotor al contratista, el cual desarrollará la construcción del proyecto encargándose además de la supervisión del director de obra, persona que llevará a cabo la ejecución de toda la obra.

1.3. Alcance

El proyecto consta de dos partes diferenciadas, en la primera parte se presenta el procedimiento para el derribo de las naves industriales cumpliendo las medidas de seguridad y salud.

También se elaborará un plan para el desmontaje de la cubierta con placas de fibrocemento, material de construcción nocivo para la salud de las personas.

En la segunda parte se presenta el cálculo estructural de un edificio, adecuando al mismo de un sistema contra incendios que se adapte a las actividades de almacenamiento realizadas dentro de la nave según la normativa vigente.

Se tratará de un edificio que cuenta con una planta baja que ocupa toda la superficie de la parcela de uso exclusivo para el almacenamiento de maquinaria y una planta primera que ocupa parcialmente la parcela donde se le da un uso administrativo puesto que en el futuro estará compuesta por oficinas.

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

1.4. Información previa

La nave industrial se encuentra en la C/ Sta. Quiteria (C/ L'Alcora), nºs 232-234, Almazora (Castellón) como se observa en la figura 1.

Se trata de una nave pegada al local comercial que posee el promotor, para futuro desarrollo de su negocio familiar.



Figura 1. Ubicación de la nave. Fuente: Google Earth

2. DERRIBO

2.1. Objeto

Constituye objeto la primera parte del presente proyecto el derribo de una edificación industrial describiendo los condicionantes técnicos constructivos y de seguridad que se deben reunir para la realización del mismo.

A lo largo del presente proyecto de derribo, se describirán los condicionantes técnicos así como la justificación de la normativa a fin de obtener las licencias administrativas pertinentes para poder realizar la actuación.

2.2. Información previa

2.2.1. Antecedentes

Se recibe por parte del promotor el encargo de derribo de la agrupación de dos naves industriales de su propiedad cuya geometría responde a los datos del catastro.

El inmueble objeto del derribo se encuentra en la C/ Sta. Quiteria (C/ L'Alcora), nºs 232-234, Almazora (Castellón).

Se trata de una nave con un uso almacén y otro industrial, según indica la oficina del catastro.

2.2.2. Datos de emplazamiento

Los solares tienen una superficie total de 286 m² (según datos del catastro) y agrupa dos fincas catastrales cuya referencia es:

- 0462208YK5206S0001HT
- 0462209YK5206S0001WT

La referencia catastral se puede observar en la figura 2.

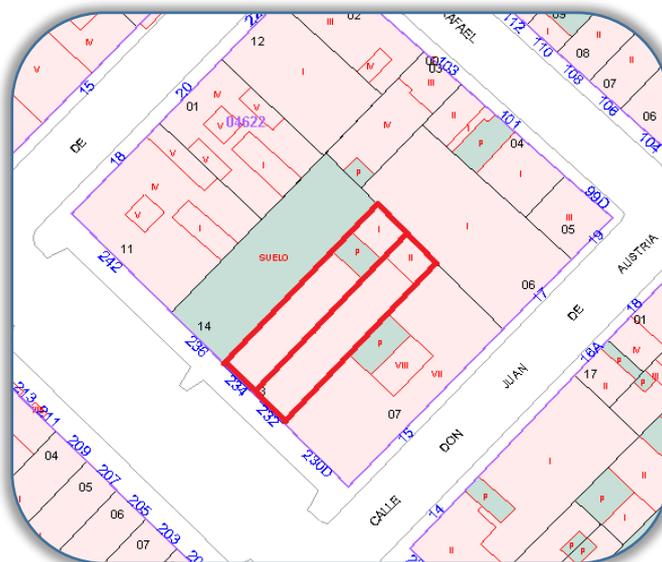


Figura 2. Ubicación de la nave. Fuente: Catastro

Se trata de dos naves independientes aunque con medianera común portante.

La fachada del conjunto es de 10,67 metros de largo con una altura total de 3,7 metros.

2.2.3. Condicionantes de partida

Se trata de dos edificaciones entre medianeras, que comparten medianera común y se desarrollan en planta baja con patio común y una de ellas con un pequeño altillo.

La cubierta es ligera mediante placas de fibrocemento en la planta baja y teja en el altillo.

La edificación no tiene uso hace años y se encuentra en un estado deteriorado y con presencia de restos varios, humedades, hierbajos.

El promotor desea eliminar el fibrocemento de forma adecuada y demoler el resto de cerramientos constituidos por fachada, medianeras y particiones interiores incluidos, incluso un pequeño altillo con el objeto de construir una nueva edificación para futuro aprovechamiento.

Se adjunta en el apartado de Anexos un informe fotográfico del estado actual de los inmuebles.

2.3. Condiciones constructivas

Se trata de dos edificaciones con medianera común y cubierta principal ligera.

La estructura se encuentra formada por muros de carga de bloque de hormigón rodeando el perímetro de los edificios, incluso la medianera, sobre los que apoyan las viguetas prefabricadas. El estado de los elementos estructurales es parcialmente estable.

La cubierta de las naves está constituida con planchas de fibrocemento en mal estado apoyado sobre viguetas prefabricadas de hormigón armado. Se trata de una cubierta con tramos a una o dos aguas, en los que se ha empleado ladrillo cerámico para la formación de pendientes.

Ambas edificaciones cuentan con un pequeño patio que da acceso a un almacén trasero, el cual tiene dos alturas en una de ellas. La cubierta del altillo es de teja.

El mal estado de la cubrición hace que las naves hayan sufrido las inclemencias meteorológicas durante años, generando varias patologías en la edificación.

La tabiquería es de fábrica de ligera de poco espesor y la carpintería existente de madera.

2.4. Volúmenes y superficies

La superficie a derribar por planta es de:

Planta baja: 268.61 m ²
Planta primera: 21.16 m ²
TOTAL: 289.77 m²

El volumen total a derribar es de 991.45 m³

2.5. Solución adoptada para el derribo

2.5.1. Procedimiento de derribo

El procedimiento elegido es el derribo elemento a elemento (zona de altillo), hasta alcanzar el nivel del primer forjado donde se procederá al empuje con mini pala cargadora, accediendo la maquinaria a través de la calle.

MEDIDAS PREVIAS A LA DEMOLICIÓN:

- Anulación de las instalaciones existentes, manteniendo la acometida de agua, por si fuese necesaria durante el derribo. Desplazar las líneas eléctrica y de telefonía que discurren por la pared (operación a realizar por la compañía suministradora).
- Vallado exterior, en caso de que no sea posible se colocaran marquesinas en las zonas recayentes en la vía pública.
- Realizar apeos y apuntalamientos de aquellos elementos que pudiesen producir derrumbamientos. Tales son las cubiertas de fibrocemento, como las cubiertas de rasilla y teja que se realizaran de abajo hacia arriba, en vigas y viguetas.
- Instalación de andamios en la fachada y medianeras, que sirvan como plataforma de trabajo, estos se colocaran arriostrados a las anteriores (Caso de su utilización por la empresa encargada del derribo).
- Instalación de medios de evacuación de escombros y de bajantes protegidos con barandillas.
- Instalación de medios de protección colectiva, tales como, marquesinas,.....
- Cumplir las necesarias medidas de protección personal, dotando al personal del material preceptivo.

DESARROLLO DE LA EJECUCIÓN:

1º Además de la anulación de las instalaciones, la primera labor que se realizará, que se puede considerar propiamente demolición, será el desmantelamiento de todo tipo de maquinaria o equipos industriales que posea el edificio a demoler.

Tanto si es para su aprovechamiento posterior como si es para su eliminación, el desmontaje de estos elementos deberá ser realizado por el personal especializado del tipo de equipo que corresponda, instalaciones de clima, grupos de presión de agua, productores de ACS, etc.

2º Desmantelamiento de la cubierta de fibrocemento. Se llevará a cabo un plan de desamiantado donde el tratamiento de este tipo de materiales altamente perjudiciales para la salud humana debe ser realizado por una empresa especializada en dicho trabajo. Al estar situado en cubierta los operarios cualificados para dicho trabajo deben de disponer de todas las herramientas de protección necesarias para evitar la inhalación de la fibra de amianto y seguir el plan de seguridad y salud general y específico que se detallará más tarde.

Posteriormente se realizará el apeo de material evitando cualquier tipo de rotura y se procurará su traslado a una planta para el tratamiento adecuado del material.

3º En las cubiertas dispuestas por elementos de tejas, rasillas y rastreles se procederá a la retirada de las distintas capas desde la más externa a la interna y siempre siguiendo el orden descendente de la pendiente.

4º Demolición de elementos a nivel de planta:

- Demolición de la tabiquería interior, antes de derribar el forjado superior debidamente apuntalado. Estos se derribaran de arriba hacia abajo o bien por empuje para lo cual se cortarán los paramentos mediante cortes verticales de arriba hacia abajo con una distancia máxima de 1,5m., se cuidará que el punto de empuje este por encima del centro de gravedad del tabique a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario.
- Demolición de muros, en este caso de medianeras.
- Demolición de suelos, sin demoler la capa de compresión del forjado.

5º Seguidamente se procederá a la demolición del forjado, el procedimiento general para la demolición de estos es:

- Se procederá a su demolición después de haber eliminado todos los elementos situados por encima de éste, incluso soporte y muros. Para la demolición se mantendrá el apuntalamiento de los elementos estructurales así como de los elementos en voladizo.
- En primer lugar se eliminarán los elementos en voladizo. Se retirará el entrevigado a ambos lados de las viguetas, a continuación estando apeada se anularán sus apoyos mediante cortes en los extremos, se levantarán y se extraerán con grúa.

6º Escaleras, se desmontarán primero el material de peldaños y rellenos, después se apearan las bóvedas y se procederá al derribo de éstas realizando cortes cada metro.

7º Vigas y jácenas, suspender o apear previamente el elemento y a continuación se procederá como en las viguetas.

8º Muros de carga, se realizará la demolición de arriba hacia abajo, se trabajará desde andamios, siempre que la altura del muro sea superior a 2m. Desde el nivel del suelo, no se desmontaran los cercos de los huecos, pues suelen servir de apeo de los dinteles en mal estado.

Una vez derribado el edificio hasta nivel de planta baja, se separarán convenientemente el muro y viguetas de la medianera, y se procederá al derribo, teniendo en cuenta todas las medidas de seguridad necesarias para el empleo de maquinaria.

2.5.2. Riesgos

Los riesgos a los que nos podemos enfrentar al realizar la demolición de estos edificios, serán:

- DERRUMBAMIENTOS DE DETERMINADOS ELEMENTOS
 - Basculamientos de elementos que estuviesen contrapesados con otros.

- EN INSTALACIONES
 - Inundaciones de agua, por proceder a la demolición sin haber condenado la instalación de agua.
 - Contactos eléctricos e indirectos, por la falta de protección de líneas aéreas por fachada o cubierta, mediante pantallas o vainas aislantes. Ausencia de aislamiento en la máquina portátil. Empalmes de cables pelados, sin manguitos ni cinta autovulcanizante.
 - Incendio, por ausencia de elementos de extinción.

- CAÍDA DE ALTURA DE PERSONAS
 - En trabajos en cubiertas, en general, por deslizamientos o caída a través de huecos.
 - En trabajos de demolición de muros sin protección colectiva, de altura superior a una planta, tiene el riesgo de caída al vacío exterior o al interior del edificio

- CAÍDAS DE ALTURA DE ESCOMBROS
 - Cuando se evacuan libremente sin mantener medidas de seguridad designadas para ello.
 - Producción de gran cantidad de polvo
 - Caída al exterior del edificio si no se han tomado las medidas indicadas, con el consiguiente riesgo para personas ajenas a la obra.

- HUNDIMIENTOS NO CONTROLADOS
 - De partes del propio edificio que se demuele, por excesiva acumulación de escombros en bordes de huecos o plantas sin apearse, o bien por colapso de elementos estructurales por no estar apeados.
 - De edificios colindantes si no se han tomado las medidas de precaución, sobre todo para paredes medianeras.
 - Aplastamiento del conductor de la máquina de empuje, por ausencia de protección en cabina, o por no observar la relación entre altura y vuelco.

2.5.3. Medidas de seguridad a adoptar

El constructor queda comprometido a una estricta observancia de cuanto estipulan las diversas Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, debiendo tener asegurado a todo el personal que, dependiente de él, trabaje en estas obras y a dotarles de cuantos útiles sean necesarios para la seguridad de los mismos, así como a tomar las medidas precautorias en huecos y puestos elevados, para evitar posibles accidentes.

Así mismo se observarán todas las especificaciones y observaciones descritas a este respecto en el presente proyecto (pliego de condiciones y estudio básico) así como el Plan de seguridad aprobado.

Previamente al inicio del derribo, se procederá a obtener los permisos necesarios; asimismo, se revisará a la Dirección Facultativa y se tomarán todas las medidas previas necesarias para la demolición.

A. RESPECTO AL PERSONAL QUE INTERVIENE

Deberá ser cualificado para este tipo de trabajo que requiere un adiestramiento especial. Los trabajos deberán realizarse a las órdenes de una persona competente en la materia. Todo personal deberá disponer de sus elementos de protección personal indicados para cada trabajo.

B. RESPECTO A LOS ELEMENTOS A DEMOLER

Se observaran las normas indicadas para la demolición de cada uno de ellos, conforme al lugar y función que cumple el edificio.

Se desmontarán enteros aquellos que por su peso y dimensiones pueden ser manejados sin riesgos o con la maquinaria que se disponga.

C. RESPECTO A LA EVACUACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ESCOMBROS

Se evitará en todo lo posible la formación de excesivo polvo y, sobretodo, el desprendimiento de partes de escombros.

Los huecos en forjados para la evacuación de escombros, tendrán el ancho del entrevigado y una longitud de 1 a 1,5m y no se dispondrán huecos consecutivos en forjados, para que el material no pueda impactar desde una altura superior a una planta.

Los escombros producidos por la demolición se depositarán en vertedero autorizado para estos.

Lo que se debe descartar desde un principio es arrojarlos desde arriba sin previsión alguna, y menos abatir paños al exterior o interior en alturas superiores a 3-4 metros.

El sistema de evacuación de los escombros va en función del proceso de demolición adoptado y de las características intrínsecas del edificio, de su situación y las características del entorno urbano. Durante los trabajos de derribo de este edificio utilizaremos combinadamente estos sistemas:

- Apertura de huecos en el forjado: *con el ancho de entrevigado y longitud de 1 a 1,50m distribuidos de forma que permitan la rápida evacuación de los escombros. Este sistema se utilizará durante los trabajos en la planta primera y para los escombros de tamaño manejable para una persona.*
- Mediante grúa: *para elementos grandes donde se disponga de espacio apropiado para su instalación además de una zona amplia y alcanzable por la grúa para la descarga de los escombros.*
- Lanzamiento libre del escombros: *desde una altura no superior a 6-7 metros desde el terreno, donde dispongamos de un espacio libre de 6m x 6m para caída del escombros el cual debe estar perfectamente acotado y vigilado.*
- Por descombro mecanizado mediante maquinaria apropiada. *No deberá aproximarse la maquinaria a menos de 1 m de la pared de perímetro ni trabajar perpendicularmente a la misma.*
- En todos los casos anteriores no se acumulará sobre ningún forjado escombros cuyo peso supere los 100kg/m². No se depositarán escombros sobre andamios. No deberán acumularse escombros ni apoyarse elementos contra las vallas, muros, ni soporte, ya sean propios o medianeros, mientras estos deban permanecer en pie.

Deberá evitarse la formación de polvo regando ligeramente los elementos y escombros.

Finalmente, en todos los casos, el espacio donde se caiga el escombros deberá estar acotado y vigilado.

D. RESPECTO AL ORDEN DE TRABAJO

Estos deberán realizarse siempre de arriba hacia abajo, trabajando los operarios en un mismo nivel y evitando su proximidad a elementos que se vayan a demoler por desplome o tracción.

E. RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA

Cuando se utilice la grúa u otros medios de elevación, se cuidará que los cables no realicen nunca esfuerzos inclinados.

Los materiales a elevar se mantendrán suspendido antes de la demolición, para evitar caídas, habiéndose comprobado previamente que el peso del elemento no sea superior a la potencia de la máquina.

F. EN LA DEMOLICIÓN POR EMPUJE

La altura de la pieza o edificio a demoler será tal, que no pueda arrojar materiales al desplomarse por empuje de la máquina, en general, se puede considerar que la altura no sea superior al brazo de la pala.

2.5.4. Maquinaria y medios auxiliares

La demolición se realizará con la ayuda de una máquina retroexcavadora mixta y un camión para el transporte de los escombros al vertedero.

2.6. Amianto



Figura 3. Diagrama de flujo Amianto

2.6.1. Información general

Se trata de la sustitución del material de cubierta existente en el edificio de la calle Alcora nº 232-234 (12550) Almazora, Castellón.

Actualmente es de planchas de fibrocemento, con una superficie aproximada de 190 m².

El Catálogo Europeo de Residuos (el listado CER) cataloga los residuos que contienen amianto como “residuos peligrosos”. En la obra que nos ocupa aparece el amianto como material de cubrición, lo que hace necesario que se retire y se gestione de manera separada del resto de residuos en cumplimiento del R.D. 326/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Toda empresa dedicada a los trabajos con el amianto en la que se vayan a realizar actividades u operaciones en las que sus trabajadores estén expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, tiene la obligación de estar inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).

Queda así justificada la redacción de un plan de desamiantado, estableciendo además en su art 11 la obligatoriedad de elaborar un plan de trabajo por parte del empresario, antes del comienzo de cada actividad con riesgo de exposición al amianto que tiene por objeto preservar la seguridad y salud de los operarios implicados en los trabajos de desamiantado y de todas las personas que puedan verse afectadas durante el proceso.

El plan contiene la información de carácter general, las medidas y disposiciones específicas, los métodos de trabajo y la descripción pormenorizada del proceso de desamiantado, que a continuación se desarrolla.

2.7. Plan de desamiantado

2.7.1. Definición, clase y tipos de amianto

El amianto, también llamado asbesto, es un grupo de minerales metamórficos fibrosos, compuestos principalmente de silicatos de cadena doble.

Los minerales de asbestos poseen fibras largas y resistentes que se pueden separar, con suficiente flexibilidad como para ser entrelazadas y resistir altas temperaturas, características que lo han convertido en un material muy usado en la construcción.

Clases de amianto: crisotilo, amosita, crocidolita, actinolita fibrosa, termolita fibrosa y antofilita fibrosa.

Los materiales que contienen amianto se dividen en dos grupos:

- Friables: Aquellos que pueden liberar fibras o partículas bajo el efecto de choques o vibraciones.
- No friables: Aquellos que no liberan fibras o partículas por dichas causas.

2.7.2. Identificación y localización de materiales que contienen amianto

Con anterioridad al comienzo de las obras, el contratista adoptará todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto, reflejando su identificación en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Los materiales identificados que contienen amianto se encuentran localizados en los siguientes elementos:

Amianto no friable:

- Cubierta con placas de fibrocemento como en la figura 4.
- Fibrocemento: Elementos de remate de cubierta, limas.



Figura 4. Placa fibrocemento

2.7.3. Normativa aplicable al trabajo con riesgo de exposición al amianto

- R.D. 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (B.O.E. núm. 86, de 11 de abril).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (B.O.E. núm. 181, de 29 de julio).
- R.D. 274/2011, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. núm. 104, de 1 de mayo).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. núm. 256, de 25 de octubre).
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. núm. 124, de 24 de mayo).
- R.D. 108/1991, de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (B.O.E. núm. 32, de 6 de febrero).
- R.D. 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias peligrosas (B.O.E. núm. 278, de 20 de noviembre). Anexo II. Disposiciones especiales referentes al etiquetado de los productos que contengan amianto.

2.7.4. Medidas organizativas y mediciones en el ambiente de trabajo

El contratista adoptará las medidas necesarias para que el número de trabajadores expuestos a fibras o a materiales que contengan amianto sea el mínimo posible, no permitiéndose la realización de horas extraordinarias.

Los lugares donde se realicen dichas actividades estarán delimitados y señalizados mediante paneles y señales claramente visibles. Estas áreas no podrán ser accesibles a personas ajenas al trabajo, puesto que se instalará un vallado de obra metálico de 2 metros de altura con pie de hormigón en la vía pública de manera que abarque los números 232-234 de la Calle Alcora.

El vallado dispondrá la señalización oportuna de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo:

- Peligro riesgo de amianto.
- Prohibido fumar y comer.
- Uso obligatorio de máscara.
- Prohibido el paso a toda persona ajena.

Con objeto de que un operario no esté sometido a un valor de exposición diaria superior a $0,1$ fibras/cm³, medida como media ponderada en el tiempo de 8 horas, se realizará un recuento de fibras durante la ejecución de los trabajos, mediante la toma de muestras personales y estáticas, según el Anexo I del R.D. 396/2006.

Las pruebas se realizarán en los lugares de trabajo donde pueda haber amianto, en el exterior de los lugares donde se trabaja con amianto y durante el proceso de retirada del amianto, para asegurar que el lugar de trabajo quede totalmente limpio de restos de amianto.

La toma de muestras y el análisis, recuento de fibras, se realizará preferentemente por el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases", según el método recomendado por la O.M.S en 1997.

Cuando se prevea la posibilidad de que se sobrepase el umbral de VLA-ED de $0,1$ fibras/cm³ para un periodo de 8 horas, a pesar de utilizar medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el contratista adoptará las siguientes medidas complementarias:

- Los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el contratista por el uso efectivo de los mismos.
- Se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado.

- Se evitará la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan, fuera de los locales o lugares de acción.
- Se supervisará la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas, por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico

2.7.5. Medidas técnicas generales de prevención

Para no superarse en ningún caso el valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-DE) de 0,1 fibras/ cm³ se aplicarán las siguientes medidas preventivas:

- Los procedimientos de trabajo se concebirán de tal forma que no produzcan fibras de amianto. Si ello resultara imposible, se procurará que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.
- Las fibras de amianto producidas se eliminarán en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.
- Todos los locales y equipos utilizados se limpiarán y mantendrán eficazmente y con regularidad.
- El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que lo contengan, se almacenarán y transportarán en embalajes cerrados apropiados, con etiquetas reglamentarias que indiquen su contenido.
- Los residuos y escombros que resulten de los trabajos se agruparán y transportarán fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente esos desechos se tratarán con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.

2.7.6. Medidas de higiene personal y protección individual

Será responsabilidad del contratista la adopción de las medidas necesarias para que los trabajadores con riesgo de exposición al amianto dispongan de:

- Instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas para su aseo personal, con un periodo de tiempo mínimo, dentro de la jornada laboral, de diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.
- Ropa de protección apropiada o ropa especial adecuada, facilitada por el contratista. Esta será de usos obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo. Del mismo modo, se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores laven la ropa en su domicilio. Cuando contratase dichas operaciones con empresas especializadas, tendrá la obligación de asegurarse de que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

- Instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la de calle.
- Un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección. Se verificará que estos se limpian con regularidad y se comprobará su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad, y en todo caso después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.

2.7.7. Equipos de protección individual

En el trabajo de desamiantado se utilizarán los siguientes equipos de protección individual EPIS:

- Monos de trabajo: Monos desechables de sistema multicapa de polipropileno, categoría III Tipo 5, con capucha sin bolsillos ni costuras, para que no queden fibras en ellos. Podrán ser reutilizables cuando el lavado y la descontaminación de la ropa de trabajo la efectúen empresas especializadas, asegurándose que el envío se realiza en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
- Cinta americana para sellar el mono en pies y manos.
- Protección de manos: Guantes de nitrilo con dorso descubierto y puño de algodón o guantes de látex o neopreno con extensión del brazo que quedará cubierto por el elástico de la manga del traje desechable.
- Protección ocular: Gafas de protección con montura integral.
- Protección de pies: Botas de goma de seguridad con puntera y suela reforzada homologadas. El elástico del pantalón del traje cubrirá la parte alta de las botas.
- Protectores respiratorios: Mascarillas auto-filtrantes FFP3 con filtro mecánico.

La utilización de equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente, y su tiempo de utilización, para cada trabajador, se limitará al mínimo estrictamente imprescindible, sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias. Se preverán las pausas pertinentes en función de la carga física y las condiciones climatológicas.



Figura 5. EPIs trabajador

2.7.8. Medidas de higiene personal

Una vez finalizados los trabajos los operarios deberán quitarse el mono de trabajo, así como los EPIS desechables, quedando prohibido llevárselo al domicilio particular del operario.

Deben usar la unidad de descontaminación, que consiste en un conjunto de tres habitáculos:

- Vestuario sucio, donde deben disponer de recipientes adecuados para recoger la ropa y EPIS que hayan de ser recogidos como residuos
- Ducha, que deberá estar equipada con agua caliente y un filtro para el agua
- Vestuario limpio, que es la zona donde se localizan las taquillas para la ropa de calle

El agua utilizada en la ducha se filtrará antes de ser vertida, siendo el objetivo de todo el proceso que no salga del habitáculo ninguna fibra de amianto

2.7.9. Controles médicos

Todos los operarios que intervengan en las operaciones de desamiantado tendrán que pasar por un reconocimiento médico específico (art 16 del R.D. 396/2006), para determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud para los trabajos con riesgo por amianto.

Una vez finalizados los trabajos con riesgo por amianto, el operario se someterá a reconocimientos médicos posteriores con el fin de prevenir las consecuencias de las patologías latentes que produce el amianto.

2.7.10. Consideraciones previas a la elaboración el plan

Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto, el contratista elaborará su correspondiente plan de trabajo, donde prevea que el amianto o los materiales que lo contengan se eliminarán antes de aplicar las técnicas de demolición y se garantizará que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo, una vez terminadas las obras de demolición o retirada de amianto.

Para la elaboración del plan de trabajo serán consultados los representantes de los trabajadores, y será conocido por todos los agentes intervinientes, en especial por los trabajadores y recursos preventivos, que velarán por el cumplimiento del mismo.

El plan deberá estar aprobado por la autoridad laboral en los plazos y términos indicados en el art 12 del R.D. 396/2006.

2.7.11. Método de trabajo previsto en el plan

El método de trabajo a adoptar estará en función del tipo de amianto, en este caso definiendo el material como no friable.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas de carácter general para limitar la generación y dispersión de las fibras de amianto en el ambiente y la exposición de los trabajadores al amianto:

- Se manipulará el material durante el mínimo tiempo posible y con precaución.
- Se evitará la rotura o fragmentación del material con amianto.
- Las fibras de amianto producidas se eliminarán en las proximidades del foco emisor.
- Se evitará la dispersión de los materiales friables mediante técnicas de inyección con líquidos humectantes que penetren en toda la masa.
- Se utilizarán herramientas, preferentemente manuales, que generen la mínima cantidad de polvo.
- Se trabajará en húmedo, evitando la aplicación de presión de agua que pueda provocar la dispersión de fibras de amianto.
- Se trabajará con sistemas de extracción localizada de aire, usando filtros de alta eficacia para partículas.
- Los locales y equipos utilizados estarán en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente, con regularidad.

2.7.12. Material con amianto no friable

Las superficies de los elementos de fibrocemento se impregnarán con una solución acuosa con líquido encapsulante, previa eliminación de las partículas superficiales con aspiradores que dispongan de filtros absolutos, con el fin de evitar la emisión de fibras por la rotura accidental o durante su traslado.

Se utilizarán equipos de pulverización a baja presión para evitar que las fibras se dispersen. El agua utilizada será debidamente filtrada antes de su vertido a la red general de alcantarillado.

Las placas de fibrocemento se colocarán sobre un palé para su mejor transporte, embalándose con un plástico suficientemente resistente para evitar su rotura. Aquellas que estén rotas o se rompan durante el desmontaje se humedecerán con una impregnación encapsulante, procediendo a su retirada manual con toda precaución, depositándolas en bolsas de polipropileno, que estarán claramente identificadas mediante el indicativo reglamentario del amianto.

Finalmente, se procederá a una inspección general para comprobar que no quedan restos de materiales con amianto, limpiándose la zona con un aspirador dotado de filtro absoluto.

2.7.13. Duración estimada para la retirada del amianto

Se prevé que el trabajo dure 1 semana, en jornadas de 8 horas de lunes a viernes.

Los trabajadores dispondrán dentro de la jornada de trabajo de:

- Tiempo para colocarse el equipo de protección individual: 20 minutos aproximadamente.
- Tiempos de descanso: 15 minutos cada 2 horas.
- Tiempo para descontaminarse: 30 minutos.

2.7.14. Tratamiento de los residuos que contienen amianto

Los residuos con amianto se clasifican según el CER (Catálogo Europeo de Residuos), Orden MAM/304/2002, entre los que figuran los que se utilizan en construcción:

- 17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen amianto
- 17 06 05 Materiales de construcción que contienen amianto



Figura 6. Advertencia amianto

Todos ellos están clasificados como residuos peligrosos y les es de aplicación la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, por lo que se adoptarán las siguientes medidas de carácter general para la eliminación de los residuos:

- Los residuos de amianto se recogerán separados del resto de residuos, se recogerán no solo las placas sino también los EPIS desechables que se han usado durante el trabajo
- Las placas deberán ir paletizadas, totalmente embaladas y con el símbolo del amianto
- Si hubiera trozos sueltos se encapsularán y se guardarán a parte en bolsas especiales tipo “big-bag” que irán perfectamente cerradas y señalizadas con el símbolo del amianto

2.7.15. Transporte y destino

Se transportarán cerrados y limpios, sin restos de residuos, de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos.

El transportista estará inscrito en el registro de empresas con riesgo de amianto (RERA) y autorizado por el órgano competente en materia de medio ambiente INVASSAT de la Generalitat Valenciana, y su objetivo será depositar el residuo en vertederos de residuos peligrosos, o en vertederos de residuos no peligrosos que cumplan las condiciones establecidas por la normativa vigente en la materia.

Se verificará por parte del contratista que el destino de los residuos de amianto es un vertedero autorizado gestionado por un gestor autorizado.

2.7. Estudio de gestión de residuos

2.7.1. Normativa y Legislación Aplicable

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45.1 Medio Ambiente y Calidad de Vida, de la Constitución Española.
- La Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- LEY 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana de PRESIDENCIA DE LA GENERALITAT.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en la obra de construcción o demolición, y que en generalmente, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En la misma obra no se generan los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el R. D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

También le es de aplicación en virtud del art. 3.1., de la Ley 10/2000, quien establece que de conformidad con lo dispuesto con carácter básico por la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, la citada ley será de aplicación a todo tipo de residuos que se originen o gestionen en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana,

Es por ello que se generan según el art. 4.1., de la Ley 10/2000, cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que se incluyen en el anexo 1 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), así como en el Catálogo Valenciano de Residuos.

En la Comunidad Valenciana se estará a lo dispuesto por la Entidad de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrita a la Consellería competente en Medio Ambiente. Las funciones de la Entidad de Residuos regulada en el capítulo II del título I de la ley 10/2000, hasta el momento en que el Gobierno Valenciano apruebe su Estatuto, se desarrollarán por la Dirección General de Educación y Calidad Ambiental, de la Consellería de Medio Ambiente.

Tal y como determina el art. 22., de la Ley 10/2000, en la Comunidad Valenciana las actividades tanto públicas como privadas de gestión de residuos se ejecutarán conforme a los planes de residuos aprobados por las administraciones públicas competentes.

Los planes de residuos aplicables son: Plan Integral de Residuos, Planes Zonales de Residuos, Planes Locales de Residuos. En la localidad citada donde se ubica la obra no se ha redactado ninguno de los citados planes.

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a), del R. D. 105/2008, sobre las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición,

Además en su art. 4. 2., del R. D. 105/2008, determina que en el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

2.7.2. Identificación de los agentes intervinientes

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los Residuos de la Construcción del presente edificio son:

A). EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (PROMOTOR)

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición. También por ser la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En aplicación del art. 46., de la Ley 10/2000, y sin perjuicio de los registros ya existentes en materia de producción de residuos peligrosos, se crea el Registro de Productores de Residuos de la Comunidad Valenciana. El registro se compone de dos secciones: la sección primera, en la que se inscribirán todas aquellas personas físicas o jurídicas autorizadas para la producción de los residuos peligrosos, y la sección segunda, en la que se inscribirán todas aquellas personas o entidades autorizadas para la producción de los residuos no peligrosos que planteen excepcionales dificultades para su gestión.

B). EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CONSTRUCTOR)

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un GESTOR DE RESIDUOS o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón :	80'00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 tn.
Metal:	2'00 tn.
Madera:.....	1'00 tn.
Vidrio:	1'00 tn.
Plástico:	0'50 tn.
Papel y cartón:	0'50 tn.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor

de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del R. D. 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Los planes sobre residuos de construcción y demolición o las revisiones de los existentes que, de acuerdo con los apartados 4 y 5 del artículo 5 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, aprueben las comunidades autónomas o las entidades locales, contendrán como mínimo:

- a) La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el período de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.
- b) Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.
- c) Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico.
- d) Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.
- e) La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.
- f) Los medios de financiación.
- g) El procedimiento de revisión.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la Generalitat y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos distintos a los generados en los domicilios particulares, y en especial a los productores de residuos de origen industrial no peligroso, a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

C). GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de

las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

En aplicación del art. 52 de la Ley 10/2000, se crea el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrito a la Consellería competente en medio ambiente. En el registro constarán, como mínimo, los siguientes datos: Datos acreditativos de la identidad del gestor y de su domicilio social. Actividad de gestión y tipo de residuo gestionado. Fecha y plazo de duración de la autorización, así como en su caso de las correspondientes prórrogas.

Las actividades de gestión de residuos peligrosos quedarán sujetas a la correspondiente autorización de la Consellería competente en Medio Ambiente y se registrarán por la normativa básica estatal y por lo establecido en esta ley y normas de desarrollo.

Además de las actividades de valorización y eliminación de residuos sometidas al régimen de autorización regulado en el artículo 50 de la Ley 10/2000, quedarán sometidas al régimen de autorización de la Consellería competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo. En todo caso, estas autorizaciones quedarán sujetas al régimen de garantías establecido en el artículo 49 de la citada Ley.

Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a la Consellería competente en Medio Ambiente, quedando debidamente registrada en la forma que reglamentariamente se determine.

Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones que, para la valorización y eliminación, se establecen en el artículo 50.4 de la Ley 10/2000, con las especificaciones que para este tipo de residuos establezca la normativa estatal.

2.7.3. Estimación de la cantidad de residuos generados

Se va a proceder a practicar una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

A continuación se describe con un marcado en cada casilla azul, para cada tipo de residuos de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
--	-----------	--

A.1.: RCDs Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	√
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	√
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	√

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	√
2. Madera		
Madera	17 02 01	√
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	√
Aluminio	17 04 02	√
Plomo	17 04 03	√
Zinc	17 04 04	√
Hierro y Acero	17 04 05	√
Estaño	17 04 06	√
Metales Mezclados	17 04 07	√
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	√
4. Papel		
Papel	20 01 01	√
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	√
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	√
7. Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	√

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	✓
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	✓
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	✓
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	✓
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	✓
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	✓
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	✓
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	✓
Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	✓
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	✓
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	✓
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	✓
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	✓
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	✓
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	✓
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	✓
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	✓
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	✓
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	✓
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	✓
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	✓
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	✓
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	✓
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	✓
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	✓
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	✓
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	✓
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	✓✓
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	✓
Filtros de aceite	16 01 07	✓
Tubos fluorescentes	20 01 21	✓
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	✓✓
Pilas botón	16 06 03	✓
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	✓
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	✓
Sobrantes de pintura	08 01 11	✓
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	✓
Sobrantes de barnices	08 01 11	✓
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	✓
Aerosoles vacíos	15 01 11	✓
Baterías de plomo	16 06 01	✓
Hidrocarburos con agua	13 07 03	✓
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	✓

En la presente obra sólo se generarán residuos procedentes de la demolición o derribo, ya que no se trata de ninguna Obra Nueva. Para la evaluación teórica del volumen aparente (mtrs³ de RCDs por mtrs² de obra) de residuo de la construcción y demolición (RCD) de un derribo, en ausencia de datos más contrastados, se han tomado los siguientes parámetros a partir de estudios del ITEC y estimaciones propias.

Evaluación teórica	p	S	V
del volumen de RCD	(m³ RCD cada m² superficie construido)	superficie construida	m³ de RCD
			(p x S)
Derribo – muros de fábrica y cubierta ligera			
RCD: Naturaleza no pétreo	0,068	289,77	19,70
RCD: Naturaleza pétreo	0,35	289,77	101,42
RCD: Potencialmente peligrosos	0,002	289,77	0,58
TOTAL			121,70

2.7.4. Medidas para la prevención de residuos

En el presente punto se justificarán las medidas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la fase de proyecto de la obra se ha tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

Los RCDs Correspondiente a la familia de “Tierras y Pétreos de la Excavación”, se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.

Se estudiarán los casos de la existencia de Lodos de Drenaje, debiendo de acotar la extensión de las bolsas de los mismos.

Respecto de los RCD de “Naturaleza No Pétreo”, se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

En referencia a las Mezclas Bituminosas, se pedirán para su suministro las piezas justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la Colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas y que se queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

Respecto a los productos derivados de la Madera, esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

Los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban de utilizarse. El Cobre, Bronce y Latón se aportará a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al uso del Aluminio, se exigirá por el carpintero metálica, que aporte todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

El Plomo se aportara un estudio de planificación de los elementos a colocar con sus dimensiones precisas, así como el suministro correspondiente siguiendo las pautas de dichas cuantificaciones mensurables.

El Zinc, Estaño y Metales Mezclados se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al Hierro y el Acero, tanto el ferrallista tanto el cerrajero, como carpintero metálica, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar. Los Residuos de Grava, y Rocas Trituradas así como los Residuos de Arena y Arcilla, se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede los sobrantes inertes se reutilizaran en otras partes de la obra.

El aporte de Hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central. El Fabricado "in situ", deberá justificarse a la D. F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc

Los restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

2.7.5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos

De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos, deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

- a) Vertedero para residuos peligrosos.
- b) Vertedero para residuos no peligrosos.
- c) Vertedero para residuos inertes.

En la Comunidad Valenciana, las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.

Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas, quedando sometidos al régimen de intervención administrativa establecido en la Ley 10/2000., en función de la categoría del residuo de que se trate.

Asimismo, para las actividades de eliminación de residuos urbanos o municipales o para aquellas operaciones de gestión de residuos no peligrosos que se determinen reglamentariamente, podrá exigirse un seguro de responsabilidad civil o la prestación de cualquier otra garantía financiera que, a juicio de la administración autorizante y con el alcance que reglamentariamente se establezca, sea suficiente para cubrir el riesgo de la reparación de daños y del deterioro del medio ambiente y la correcta ejecución del servicio

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por la Conselleria competente en Medio Ambiente, que la concederá previa comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Las operaciones de valorización y eliminación deberán ajustarse a las determinaciones contenidas en los Planes Autonómicos de Residuos y en los requerimientos técnicos que reglamentariamente se desarrollen para cada tipo de instalación teniendo en cuenta las tecnologías menos contaminantes, de conformidad con lo establecido en los artículos 18 y 19 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Estas autorizaciones, así como sus prórrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prórroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.

Los gestores que realicen alguna de las operaciones reguladas en el presente artículo deberán estar inscritos en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana y llevarán un registro documental en el que se harán constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados. Dicho registro estará a disposición de la Conselleria competente en Medio Ambiente, debiendo remitir resúmenes anuales en la forma y con el contenido que se determine reglamentariamente.

La Generalitat establecerá reglamentariamente para cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos realizadas por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorización administrativa.

Sólo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente

Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijarán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:

- Los Residuos urbanos o municipales;
- Los Residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea;
- Los Residuos no reactivos peligrosos, estables (por ejemplo solidificados o vitrificados), cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto. Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.

Los vertederos de residuos inertes sólo podrán acoger residuos inertes.

La Conselleria competente en Medio Ambiente elaborará programas para la reducción de los residuos biodegradables destinados a vertederos, de conformidad con las pautas establecidas en la estrategia nacional en cumplimiento con lo dispuesto en la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

No se admitirán en los vertederos:

- a) Residuos líquidos.
- b) Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes, fácilmente inflamables o inflamables con arreglo a las definiciones de la tabla 5 del anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- c) Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean infecciosos con arreglo a la definición de la tabla 5 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, y residuos de la categoría 14 de la parte A de la tabla 3 del anexo 1 del citado Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- d) Neumáticos usados enteros, a partir de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, a partir de cinco años después de la mencionada fecha, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1.400 milímetros.
- e) Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido.

Además de lo previsto en este ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se regirán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En cuanto a las Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse “en la misma obra” o por el contrario “en emplazamientos externos”. En este último caso se identifica el destino previsto.

Para ello se han marcado en las casillas azules, según lo que se prevea aplicar en la obra

La columna de “destino previsto inicialmente” se opta por:

- 1) propia obra ó
- 2) externo.

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
	No se prevé operación de reutilización alguna	
✓	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Depósito Municipal
✓	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Idem
	Reutilización de materiales cerámicos	
✓	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	Idem
✓	Reutilización de materiales metálicos	Idem
	Otros (indicar)	

Respecto a la Previsión de Operaciones de Valoración "in situ" de los residuos generados, se aportan la previsión en las casillas azules, de las que se prevean en la obras.

	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
✓	Recuperación o regeneración de disolventes
✓	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
✓	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
✓	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
✓	Regeneración de ácidos y bases
✓	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
✓	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos. En la casilla de cantidad se ha colocado la estimación realizada en el punto anterior para los casos que se ha tenido en consideración. La columna de “destino” esta predefinida. En el caso de que sea distinta la realidad se ha especificado. Como por Ejemplo: el residuo hormigón se puede destinar a un Vertedero o Cantera autorizada, en lugar de a Planta de Reciclaje.

Material según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	%
--	-------------	---------	---

A.1.: RCDs Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación			
✓	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Restauración/Verted. 35%
	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración/Verted. 35%
✓	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración/Verted. 35%

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto			
✓	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD 35%
2. Madera			
✓	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs 35%
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
✓	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs) 35%
✓	Aluminio	Reciclado	
✓	Plomo		
✓	Zinc		
✓	Hierro y Acero	Reciclado	
✓	Estaño		
✓	Metales Mezclados	Reciclado	
✓	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel			
	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs 35%
5. Plástico			
✓	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs 35%
6. Vidrio			
✓	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs 35%
7. Yeso			
✓	Yeso		Gestor autorizado RNPs 35%

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos			
✓	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD 35%
✓	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD 35%
2. Hormigón			
✓	Hormigón	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD 35%
✓	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
✓	Ladrillos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD 35%
✓	Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	
✓	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
4. Piedra			
✓	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD 35%

Material según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002		Tratamiento	Destino	Cantidad	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras					
✓	Residuos biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta RSU	35%	
✓	Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta RSU	35%	
2. Potencialmente peligrosos y otros					
✓	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)	35%	
✓	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		35%	
✓	Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas			35%	
✓	Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's			35%	
✓	Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		35%	
✓	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		35%	
✓	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		35%	
✓	Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's			35%	
✓	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad		Gestor autorizado RPs	35%
✓	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad			35%
✓	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad			35%
✓	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	35%	
✓	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RPs	35%	
✓	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			35%	
✓	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			35%	
✓	Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Filtros de aceite	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Pilas alcalinas y salinas y pilas botón			35%	
✓	Pilas botón	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Sobrantes de pintura	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Sobrantes de barnices	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Aerosoles vacíos	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito		35%	
✓	Hidrocarburos con agua	Tratamiento/Depósito	35%		
✓	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNPs	35%	

2.7.6. Medidas para la separación de los residuos en obra

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80'00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 tn.
Metal:	2'00 tn.
Madera:.....	1'00 tn.
Vidrio:	1'00 tn.
Plástico:	0'50 tn.
Papel y cartón:	0'50 tn.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se adjunta en la tabla adjunta las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

v	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
v	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

2.7.7. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación en las casillas tildadas.

✓	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
✓	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
✓	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
✓	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
✓	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
✓	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
✓	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
✓	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
✓	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
✓	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

	108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
✓	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
✓	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
✓	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

2.7.8. Valoración del coste previsto

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte, se atenderá a la distinta tipología de los RCDs, definidos anteriormente.

	A.1.: RCDs Nivel	A.2.: RCDs Nivel II		
LOCAL	Tierras y pétreos de la excavación	Rcd Naturaleza no Pétrea	Rcd Naturaleza Pétrea	RCD:Potencialmente peligrosos
Derribo	0,00	19,70	101,42	0,58
Total m3	0,00	19,70	101,42	0,58

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto es de: **6.377,54€**, es importante considerar que los Residuos de Construcción y Demolición, no se valora por debajo del 0'20% del Presupuesto de la Obra. Con lo que la valoración es la siguiente:

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	Estimación (m³)*	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
A.1.: RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	2	0,00	0,00%
(A.1. RCDs Nivel I).				0,00%
A.2.: RCDs Nivel II				
Rcd Naturaleza Pétreo	101,42	6	608,52	8,90%
Rcd Naturaleza no Pétreo	19,70	6	118,23	1,73%
RCD:Potencialmente peligrosos	0,58	12	6,95	0,10%
			TOTALES:	733,70
(A.2. RCDs Nivel II). (mín: 0,2 % del Presupuesto de la obra)				10,73%
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN***				
B.1. % Presupuesto de obra hasta cubrir RCDs Nivel I				0
B.2. % Presupuesto de Obra (otros costes)				0,15%
(B. Total:)				0,15%
TOTAL A+B				10,88

El coste total de la gestión de residuos se estima en 743,95 €.

2.8. Plazo de ejecución

Para la realización de las presentes labores de demolición y desescombro se estima un tiempo máximo de comienzo de las obras de 1 mes, contado desde la fecha de concesión de Licencia de derribo, otorgada por los servicios municipales y 1 mes como duración prevista de las obras.

2.9. Normativa de aplicación

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza Gral. de Seguridad e higiene en el trabajo (O.M.9-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (20-5-52).
- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M.9-3-71).
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M.28-8-70).
- Reglamento Electromagnético de Baja Tensión (O.M. 20-9-73).
- Convenio Colectivo provincial de la construcción.
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74).
- Reglamento de aparatos elevadores para las obras (O.M.23-5-77).
- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/95 de 8 de noviembre).
- Ordenanzas Municipales.
- R.D. 1627/1.997 de 24 de Octubre.
- RD 486/1997
- RD 485/1997

3. OBRA NUEVA

3.1. Objeto

Constituye objeto la segunda parte del presente proyecto **BÁSICO Y DE EJECUCIÓN** describir los condicionantes técnicos constructivos y que deberá reunir **un edificio de obra nueva de uso industrial**. Aunque en el presente no tendrá uso específico también se le dotara de una zona dedicada a uso administrativo formada por oficinas.

A lo largo del presente proyecto técnico, se describirán los condicionantes técnico-constructivos de todas las construcciones e instalaciones así como la justificación de la normativa a fin de obtener las licencias administrativas pertinentes para poder realizar la actuación.

3.2. Información previa

3.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción de proyecto de obra nueva de edificio para uso industrial.

Se han realizado varios estudios previos sobre los que se basa el proyecto con la aprobación del promotor.

El promotor desea realizar planta baja y entreplanta sin alcanzar todo el aprovechamiento de la parcela. Su intención es dividir el edificio separando la zona de almacenaje de la zona administrativa.

3.2.2. Entorno físico

El solar tiene una superficie de 276,27 m² según planeamiento urbano cuya referencia catastral actualizada es 0462213YK5206S0001AT.

El solar cuenta con todos los suministros para poder proveerse tales como electricidad, telecomunicaciones, agua y saneamiento.

3.2.3. Justificación normativa urbanística

Se adjunta ficha urbanística correspondiente en anexo a la memoria.

3.3. Descripción del proyecto

3.3.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico y otros usos previstos

Se trata de una obra nueva de planta baja y primera. La planta baja ocupará toda la superficie de ambas parcelas y la planta primera la ocupará parcialmente.

El edificio se construye tras la realización del derribo de la edificación anterior que estaba formada por cubierta ligera de fibrocemento y muros de fábrica con uso industrial/almacén.

No existe programa de necesidades ya que se trata de un edificio sin uso definido ni actividad concreta.

El uso característico del edificio se determina como comercial, a pesar de no contar con uso específico en la actualidad. Por lo tanto, todo el cumplimiento normativo se hará en base a dicha premisa.

3.3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas

El proyecto cumple los requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Funcionalidad:

Los requisitos básicos de utilización y acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información están garantizados.

Los requisitos básicos de accesibilidad y acceso de los servicios postales cumplen con la normativa actual.

Justificación de accesibilidad.

Ley 1/1998, 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la comunicación.

No debe cumplir, obligatoriamente ningún nivel de accesibilidad al tratarse de uso industrial.

Seguridad:

Los requisitos básicos de seguridad estructural, seguridad en caso de incendio y seguridad de utilización vendrán justificados en los anexos correspondientes.

Habitabilidad:

Los requisitos básicos de salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía que marca el CTE vendrán justificados en los anexos correspondientes.

3.3.3. Descripción de las superficies útiles y construidas del edificio

La parcela tiene forma rectangular donde la planta baja ocupará toda la parcela y la primera solo las primeras crujiás. Cuenta con apertura de huecos tanto en fachada principal como en la trasera de la planta primera.

Los accesos son exclusivamente desde la fachada principal (y única).

A la planta primera se accede mediante escalera.

La altura libre de la planta baja es de 3,60 metros y de 2,80 metros para la planta primera.

Las superficies del proyecto son las siguientes:

PLANTA	S.útil m2	S.cons. m2
Planta baja	258,58	276,27
Planta primera	107,33	116,68
Total	365,91	392,95

3.3.4. Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

Sistema estructural

Cimentación: Superficial, con zapata aislada de sección constante.

Estructura portante: Pilares de hormigón

Estructura horizontal: forjados unidireccionales de vigueta pretensada y bovedilla aligerante de hormigón en masa con apoyo zunchado y canto 25+5 cm.

Sistema envolvente

Cubierta plana invertida no transitable acabada con gravas.

Cerramientos con fábrica de ladrillo perforado.

Sistema de acabados

En paramentos verticales exteriores enfoscado con mortero de cemento, en horizontal yeso. Sin acabados en paramentos verticales interiores.

En paramentos horizontales interiores no se prevén acabados propios. En techo, estructura vista y en suelo, directamente la solera de HA.

Sistema de acondicionamiento ambiental

La elección de materiales y sistemas garantizan las 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 y éste no deteriora el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Se ajusta a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS que se justifica posteriormente.

Sistema de servicios

El edificio cuenta con acometidas de agua, electricidad y saneamiento.

El edificio es susceptible de obtener el conjunto de servicios externos necesarios para su correcto funcionamiento.

3.4. Prestaciones del edificio

Las prestaciones del edificio cumplen los umbrales establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

II. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	57
1.1. BASES DE CÁLCULO	
1.2. INFORMACIÓN GEOTÉCNICO	
2. SISTEMA ESTRUCTURAL	57
2.1. DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA	
2.2. PROGRAMA DE NECESIDADES Y BASES DE CÁLCULO	
2.3. MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO	
2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN	
3. SISTEMA ENVOLVENTE	59
3.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DE LOS SUBSISTEMAS	
3.2. COMPORTAMIENTO DE LOS SUBSISTEMAS	
3.3. CARACTERÍSTICAS TERMICAS DE LOS SUBSISTEMAS	
4. SISTEMA DE ACABADOS	64
4.1. REVESTIMIENTOS EXTERIORES	
4.2. REVESTIMIENTOS INTERIORES	
4.3. SOLADOS	
5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	66

1. Sustentación del edificio

1.1 Bases de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (ELU, apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (ELS, apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación se comprobará frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE.

1.2 Información geotécnico

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Conociendo las características del terreno muestreado y de la estructura proyectada se puede cimentar mediante zapatas arriostradas y/o zapatas corridas.

Todas las zapatas deberán apoyar y empotrarse un mínimo de 20/30 cm en el NIVEL II constituido por GRAVAS con matriz areno-limosa, sobrepasando en todos los puntos el NIVEL I no apto para cimentar.

La profundidad de cimentación mínima y aproximada (base de zapatas) queda establecida a la cota -1,20/-1,30 m con respecto a la embocadura del sondeo.

Partiendo de estas condiciones se va a trabajar con una tensión máxima de trabajo de 300 kPa (3 kp/cm²).

2. Sistema estructural

2.1 Datos e hipótesis de partida

Cimentación mediante zapatas aisladas de hormigón armado cota de base aproximada de 1,00 metros de profundidad.

Estructura a base pilares de hormigón armado y forjado unidireccional de hormigón armado con viguetas prefabricadas de hormigón armado y bovedillas de hormigón en masa.

2.1 Programa de necesidades y bases de cálculo

Se trata de una estructura hiperestática de hormigón armado y/o metálica; el dimensionado de pilares, vigas, etc., así como sus correspondientes armaduras vienen especificadas en la documentación adjunta y se ha calculado de acuerdo con la EHE y CTE u otra normativa vigente.

El dimensionado se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Para ello se empleará el programa de cálculo CYPECAD de CYPE INGENIEROS S.A. software especializado para el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas diseñadas con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales.

Los cálculos estructurales requeridos para el proyecto se han realizado con el software CYPE INGENIEROS Versión 2018, empleando Cypecad y el Arquímedes, todos ellos en base al Código Técnico de la Edificación (CTE). Por otra parte, se han realizado mediante el programa informático AutoCAD, los planos necesarios con los detalles más relevantes de la nave.

2.3 Método de cálculo empleado

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas de H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos

2.4 Características de los materiales que intervienen

Hormigón	HA-30/B/20/IIa cimentación HA-30/B/20/I pilares HA-30/B/20/I forjados
Tipo de cemento	CEM II/A-D 32'5R Cimentación CEM I o CEM II/A-D 32'5R Forjados y pilares
Tamaño máximo de árido	20 mm
F_{ck}	30 N/mm ²
Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas
F_{yk}	500 N/mm ² = 5.100 kg/cm ²

3. Sistema envolvente

3.1. Definición constructiva de los subsistemas

I. FACHADAS

Descripción	Fachada planta baja
Solución:	<p>Fabrica de 1 pie de ladrillo cerámico perforado de 24 cm de espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor. Acabado exterior con mortero de cemento monocapa de 15 mm de espesor.</p> <p>Carpintería abatible-fija de PVC. Estanqueidad al agua Clase 9A, resistencia al viento Clase C3, instalada sobre precerco de aluminio.</p> <p>Acristalamientos exteriores, realizados con vidrio doble aislante, compuesto por vidrio de 4 mm, cámara de aire deshidratado de 10 mm, sellado perimetralmente, y vidrio interior de 6 mm, fijación a carpintería con gomas de EPDM del sistema de carpintería.</p>

Descripción	Fachada planta primera
Solución:	<p>Cerramiento de doble hoja formado por ½ pie de ladrillo hueco triple sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm de espesor, cámara de aire no ventilada de 2 cm y hoja de ladrillo hueco doble de 7 cm. espesor sentados con</p>

mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor. Acabado exterior con mortero de cemento monocapa de 15 mm de espesor.

Carpintería abatible de PVC. Estanqueidad al agua Clase 9A, resistencia al viento Clase C3, instalada sobre precerco de aluminio.

Acristalamientos exteriores, realizados con vidrio doble aislante, compuesto por vidrio de 4 mm, cámara de aire deshidratado de 10 mm, sellado perimetralmente, y vidrio interior de 6 mm, fijación a carpintería con gomas de EPDM del sistema de carpintería.

II. MEDIANERAS

Descripción	Medianera aparcamiento
Solución:	
Medianera compuesta por lámina aislante de poliestireno expandido de 2-3 cm de espesor junto al edificio vecino, cerramiento de fábrica de 1 pie de ladrillo cerámico perforado de 24 cm de espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor.	

Descripción	Medianera edificio
Solución:	
Medianera compuesta por lámina aislante de poliestireno expandido de 2-3 cm de espesor junto al edificio vecino, cerramiento de fábrica de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado de 24 cm de espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor.	

III. PAREDES EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES

No existen.

IV. CUBIERTAS

Descripción	Cubierta plana no transitable
<p>Solución:</p> <p>Cubierta no transitable plana formada por capa de 5 cm mínimo de espesor de hormigón celular para formación de pendientes comprendidas entre 1 y 5%, dejando junta perimetral de dilatación de 2 cm. rellena con poliestireno expandido; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2 cm de espesor; lámina impermeabilizante tipo LBM-40-FV + FP de densidad 4 Kg/m², con sellado de juntas, solapes de 10 cm., vuelta con un mínimo de 25 cm.; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2cm de espesor; aislante termo-acústico, con placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido de 60 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,034 W/mK , cubierto por un film plástico de polietileno; capa antipunzonante geotextil de fieltro permeable a la difusión, antipunzonamiento de 150 g/m²; capa de protección de grava triturada silícea de granulometría 18/25 mm, exenta de finos, extendida en una capa mínima de 5 cm.</p> <p>Carpintería fija de PVC. Estanqueidad al agua Clase 9A, resistencia al viento Clase C3, instalada sobre precerco de aluminio.</p> <p>Acristalamientos exteriores, realizados con vidrio doble aislante, compuesto por vidrio de 4 mm, cámara de aire deshidratado de 10 mm, sellado perimetralmente, y vidrio interior de 6 mm, fijación a carpintería con gomas de EPDM del sistema de carpintería. Contará con una rejilla de deflexión simple y regulación para el control de la circulación de aire según necesidad.</p> <p>Estará cubierto por techado a base de estructura metálica de perfil laminado L60, bardos cerámicos y capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2 cm de espesor; lámina impermeabilizante tipo LBM-40-FV de densidad 4 Kg/m²</p>	

Descripción	Cubierta plana NT miradores
<p>Solución:</p> <p>Cubierta no transitable plana formada por capa de 2 cm mínimo de espesor de hormigón celular para formación de pendientes comprendidas entre 1 y 5%, dejando junta perimetral de dilatación de 2 cm. rellena con poliestireno expandido; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2 cm de espesor; lámina impermeabilizante tipo LBM-40-FV + FP de densidad 4 Kg/m², con sellado de juntas, solapes de 10 cm., vuelta con un mínimo de 25 cm.; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2cm de espesor; aislante termoacústico, con placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,034 W/mK, cubierto por un film plástico de polietileno; 1 línea de bardos cerámicos formando goterón colocados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm de espesor y enfoscados con mortero de cemento hidrófugo de 20 mm de espesor. Terminación con pintura impermeabilizante color blanca.</p>	

V. BALCONES Y TERRAZAS

No existen.

VI. SUELOS

Descripción	Suelo bajo rasante en contacto con el terreno - Solera
Solución: Solera realizada con hormigón HA 25/B/20/IIa, de retracción moderada, fratasada, con un espesor de 15 cm. de media, reforzada con malla electrosoldada ME 15x15 a diámetro 5-5 B 500 T. Dispondrá además de una capa de aislamiento térmico de XPS de 4 cm y conductividad 0,042 W/mK separada de la losa mediante una capa geotextil. impermeabilización con lámina de polietileno de 1 mm de espesor sobre capa de antipunzonamiento y cama de arena de 5 cm sobre en una capa de enchado de grava de 40/80 mm de 15 cm de espesor medio. Acabado mediante líquido colmatador de poros conforme HS1.	

Descripción	Suelo sobre rasante en contacto con espacios exteriores - Suelo bajo mirador
Solución: Al forjado en voladizo se la añadirá en la cara inferior con planchas rígidas de poliestireno expandido de 40 mm y una conductividad térmica de 0,035 W/mK ., adherido a techo, acabado con mortero monocapa al igual que el resto de la. fachada.	

Descripción	Suelo sobre rasante en contacto con espacios no habitables
No existen.	

VII. MUROS

Descripción	Antepechos
Solución:	
Muro de fábrica exterior de 1 pie de ladrillo perforado hueco sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor	

3.2. Comportamiento de los subsistemas

ELEMENTOS / CARACTERISTICAS	Peso Propio	Viento	Sismo	Fuego	Seguridad Uso
Fachadas	DB AE	DB AE	NCSE 02	EI90	DB SUA
Carpintería exterior.	DB AE	DB AE	NCSE 02	-	DB SUA
Cubiertas en contacto con aire exterior.	DB AE	DB AE	NCSE 02	REI90	DB SUA
Cubiertas en contacto con espacios no habitables.					
Cubiertas enterradas.					
Lucernarios.					
Suelos apoyados sobre terreno.					
Suelos en contacto con espacios no habitables.					
Suelos en contacto con aire exterior.	DB AE	DB AE	NCSE 02	REI90	DB SUA
Suelos a una profundidad mayor que 0.50 m.					
Medianeras	DB AE	DB AE	NCSE 02	EI120	DB SUA
Muros en contacto con el terreno.					
Muros/paramentos en contacto con espacios no habitables.					
Espacios exteriores a la edificación.					

ELEMENTOS / CARACTERISTICAS	Evacuación Agua	Humedad	A.acustico	A.termico
Fachadas	HS5	HS1	49	1,48
Carpintería exterior.	HS5	HS1	- *	2,88
Cubiertas en contacto con aire exterior.	HS5	HS1	60	0,37 0,67
Cubiertas en contacto con espacios no habitables.				
Cubiertas enterradas.				
Lucernarios.				
Suelos apoyados sobre terreno.				
Suelos en contacto con espacios no habitables.				
Suelos en contacto con aire exterior.	HS5	HS1	55	0,74
Suelos a una profundidad mayor que 0.50 m.				
Medianeras	HS5	HS1	49	0,93
Muros en contacto con el terreno.				
Muros/paramentos en contacto con espacios no habitables.				
Espacios exteriores a la edificación.				

* No es exigible valor mínimo según DB-HR.

3.3. Características térmicas de los subsistemas

Se indica en la tabla anterior.

4. Sistema de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

4.1. Revestimientos exteriores

Descripción	Fachadas
Las fachadas se solucionan con revestimiento continuo con mortero monocapa.	
Los antepechos interiores de terrazas se solucionan con revestimiento continuo con mortero monocapa.	
Seguridad	Requisitos
Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3 d2.	

Descripción	Cubiertas
Protección de cubierta acabada con una mezcla de gravas trituradas silíceas de granulometría 18/25 mm, de 5 cm. de espesor mínimo.	
La cubierta sobre miradores contará con acabado con mortero hidrófugo y pintura impermeabilizante blanca.	
Habitabilidad	Requisitos
Protección frente a la humedad según DB HS 1: resistencia media a la filtración R1.	

4.2. Revestimientos interiores

Sin acabado específico.

4.3. Solados

Descripción	Planta baja
Acabado superior fratasado con colmatador de poros.	
Seguridad	Requisitos
Protección frente a la humedad según DB SU 1: clase de resbaladidad 1	
Seguridad contra incendios según DB SI 1: Reacción al fuego clase A1 y A1 _{FL}	

5. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

No existen sistemas de acondicionamiento. Las instalaciones a incorporar serán únicamente el saneamiento de aguas pluviales y previsión de aguas residuales.

Solo se le dotará al edificio de uso característico y de las instalaciones mínimas necesarias para la correcta ejecución del inmueble. En un futuro se realizará la instalación eléctrica, de fontanería y de climatización siempre mediante el trámite administrativo adecuado.

III. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y EL RSCIEI

1. CUMPLIMIENTO CTE DB-SE	69
1.1. SE-1 Y SE-2. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.....	69
1.2. SE-AE- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.....	73
1.3. SE-C. CIMENTACIONES.....	75
1.4. NCSE-02. ACCIONES SÍSMICAS	76
1.5. CUMPLIMIENTO EHE.....	77
1.6. CUMPLIMIENTO SE A. ACERO	81
1.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS.....	81
2. CUMPLIMIENTO CTE DB-SI	82
2.1. OBJETO Y APLICACIÓN	82
2.2. SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR	82
2.3. SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR	85
2.4. SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	86
2.5. SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIO	89
2.6. SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	90
2.7. SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	91
3. CUMPLIMIENTO CTE DB SUA	93
3.1. SUA1. RIESGO FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	93
3.2. SUA2. RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO	95
3.3. SUA3. RIESGO DE APRISIONAMIENTO	95
3.4. SUA 4. RIESGO POR ILUMINACIÓN ADECUADA.....	95
3.5. SUA 5. RIESGO POR ALTA OCUPACIÓN	96
3.6. SUA 6. RIESGO POR AHOGAMIENTO	96
3.7. SUA 7. RIESGO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	96
3.8. SUA 8. RIESGO POR ACCIÓN DEL RAYO	96
3.9. SUA 9. ACCESIBILIDAD	97
4. CUMPLIMIENTO CTE DB-HS	98
4.1. HS 1. PROTECCION FRENTE HUMEDAD.....	98
4.2. HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	107
4.3. HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	107
4.4. HS 4. SUMINISTRO DE AGUA	107
4.5. HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS	108
5. CUMPLIMIENTO CTE DB-HR	112
5.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.....	112
5.2. CONSIDERACIONES.....	112
5.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL.....	112
6. CUMPLIMIENTO CTE DB-HE	114
6.1. HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	114
6.2. HE 1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	114
6.3. HE 2. RENDIMIENTO INSTALACIONES TÉRMICAS.....	116
6.4. HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN I. DE ILUMINACIÓN	116
6.5. HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR ACS	116
6.6. HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA	116

1. CUMPLIMIENTO CTE DB-SE

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	SE-1 y SE-2	Seguridad estructural:		
DB-SE-AE	SE-AE	Acciones en la edificación		
DB-SE-C	SE-C	Cimentaciones		
DB-SE-A	SE-A	Estructuras de acero		
DB-SE-F	SE-F	Estructuras de fábrica		
Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:				
	Apartado		Procede	No procede
NCSE	NCSE	Norma de construcción sismorresistente		
EHE	EHE	Instrucción de hormigón estructural		

1.1. SE-1 y SE-2. Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> - DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL
---------	---

Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
---------------------	---------

Método de comprobación	Estados límites
------------------------	-----------------

Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.
--------------------------	---

Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. - Inestabilidad de elementos estructurales.
---------------------------	--

Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción.
---------------------	---

Acciones

Clasificación de las acciones	<table border="1"> <tr> <td style="vertical-align: top;">PERMANENTES</td> <td>Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">VARIABLES</td> <td>Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">ACCIDENTALES</td> <td>Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.</td> </tr> </table>	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.						
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.						
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.						

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.
---	---

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
------------------------------------	--

Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
-----------------------------------	---

Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de sollicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo
-----------------------------	---

estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

$E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura

$$E_d \leq R_d$$

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.
Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total. El desplome local limite es 1/250 de la altura de planta.

1.2. SE-AE- Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados su peso específico .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
--------------------------------	-----------------------	--

	<p>Las acciones climáticas:</p>	<p><u>El viento:</u></p> <p>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.</p> <p>La presión dinámica del viento $Q_b=0,5x \rho x V_b^2$.</p> <p>La velocidad del viento se obtiene del anejo D.</p> <p>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u></p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p><u>La nieve:</u></p> <p>En cubierta plana de edificio de pisos situado a menos de 1000m se podrá considerar 1kN/m2.</p> <p>En edificación no residencial y para la localidad en cuestión (altitud 0 m) se tiene una S_k de 0,2 kN/m2. Para el tipo de cubierta (plana) el valor de ρ es 1, por lo que $q_n=0,2$ kN/m2.</p>
	<p>Las acciones químicas, físicas y biológicas:</p>	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
	<p>Acciones accidentales (A):</p>	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

<i>1. Niveles</i>	Sobrecarga de Uso	Peso propio del Forjado	Sobrecarga de nieve	Cargas Muertas	Carga Total
Planta primera: Uso administrativo (B)	3,00 kN/m ²	4,00 kN/m ²	-	0,5 kN/m ² 1,00 kN/m ²	8.50 kN/m ²
Cubierta (G1)	1,00 kN/m ²	4,00 kN/m ²	0,2 kN/m ² *	2,50 kN/m ² 0,50 kN/m ²	8.00 kN/m ²

Se deberá cumplir las exigencias marcadas en la tabla 3.1 respecto a cargas concentradas:

- B: 2 kN
- D1: 4 kN
- G1: 2 kN

Cargas lineales:

- Balcones: 2 kN/m

1.3. SE-C. Cimentaciones

1. Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2. Estudio geotécnico

Generalidades	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
Datos estimados	Para la programación del reconocimiento del terreno se ha seguido el Código Técnico de Edificación (CTE), el cual establece el número mínimo de sondeos mecánicos a realizar, el porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, las distancias máximas entre puntos y unas profundidades orientativas.
Tipo de reconocimiento	El tipo de construcción es de C-1 (Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²), grupo de terreno T-1 (Terrenos favorables) y distancia máxima entre puntos de 35 m. La cota de cimentación se establece en -1,00 m. desde la rasante de referencia. Se comprobará la cimentación y la solución constructiva de la solera y se aportará junto con el estudio indicado.
Parámetros geotécnicos estimados	La Instrucción EHE-08 clasifica a los suelos detectados como no agresivos hacia el hormigón.

3. Cimentación

Descripción:	La cimentación se plantea mediante zapatas rígidas de hormigón armado, excéntricas y centradas en la base de los soportes. Estas zapatas están unidas entre sí mediante vigas centradoras de sección constante y vigas de atado.
Material adoptado:	Hormigón en masa HM-10, hormigón armado HA-30/B/20/IIa, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

1.4. NCSE-02. Acciones sísmicas

Se deberá cumplir El R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Clasificación de la construcción:	Edificación industrial (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Forjados unidireccionales de HA in situ, con estructura mixta de HA y Acero.
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	$a_b < 0.04$ g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Ámbito de aplicación de la Norma	NO es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, ni se han comprobado los estado límites últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, y no se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

1.5. Cumplimiento EHE

Se deberá cumplir el RD 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

1. Datos previos

Condicionantes de partida:	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, con una modulación estructural estricta.
Datos sobre el terreno:	Topografía del terreno sin desnivel. El nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

2. Sistema estructural

Descripción general del sistema estructural:	Los forjados horizontales, serán unidireccional con bovedilla de hormigón, armaduras de acero corrugado y mallazo de reparto de malla electrosoldada.
--	---

3. Software de cálculo

Nombre comercial: CYPECAD (licencia versión campus)

Empresa Cype Ingenieros.

Descripción del programa
Idealización de la estructura
Simplificaciones efectuadas

El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica.

En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano.

Método de cálculo La comprobación de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas.

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.
Valores de acuerdo con la EHE.		
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE.		

Cuantías geométricas Serán como mínimo las fijadas por la instrucción.

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido según:

NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)

Cargas Térmicas

Dadas las dimensiones del edificio no se han previsto juntas de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE, y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

5. Características de los materiales

Hormigón

HA-30/B/20/IIa cimentacion
HA-30/B/20/I pilares
HA-30/B/20/I forjados

Tipo de cemento

CEM II/A-D 32'5R Cimentación
CEM I o CEM II/A-D 32'5R Forjados y pilares

Tamaño máximo de árido

20 mm.

F_{ck}

30 N/mm²

Tipo de acero

B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.

F_{yk}

500 N/mm² = 5.100 kg/cm²

6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero.

Hormigón	Coeficiente de minoración	1,50
	Nivel de control	ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración	1,15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración	

Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables	1,50
Nivel de control			NORMAL

7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Normal.

Para elementos estructurales interiores (ambiente I no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 25 mm.

Para elementos estructurales exteriores (ambiente Ila Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm.

Para cimentación (ambiente Ila-Qa) se proyecta con un recubrimiento nominal de 50 mm sobre cama de hormigón de limpieza de 50-100mm. Si es contra el terreno, será de 70 mm.

Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:

Ambientes Ila-Qa/Ila/I será, respectivamente, 325/275/250 kg/m³.

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 400 kg/m³.

Resistencia mínima recomendada:

La resistencia mínima es de 30 Mpa.

Relación agua / cemento:

Máxima relación agua /cemento ambiente Ila-Qa/Ila/I será, respectivamente, 0,50/0,6/0,65.

8. Ejecución y control

Ejecución

Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.

Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO.

Ensayos de control del hormigón	Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras con elementos estructurales sometido a flexión y compresión, son los siguientes:		
		1 LOTE DE CONTROL	
	Volumen de hormigón	100 m ³	
	Número de amasadas	50	
	Tiempo de hormigonado	2 semanas	
	Superficie construida	1.000 m ²	
	Número de plantas	2	
Control de calidad del acero	Se establece el control a nivel NORMAL.		
	Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.		
Control de la ejecución	Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:		
	TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de mayoración	
	PERMANENTE	1,35	
	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,50	
	VARIABLE	1,50	
	ACCIDENTAL	-	

1.6. Cumplimiento SE A. Acero

No procede.

1.7. Características de los forjados

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de viguetas prefabricadas de hormigón armado, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón vibropresado), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos las armaduras del forjado con sus diámetros, longitudes y posición.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	25 cm	Hormigón vigueta	HA-30/B/20/I
	Capa de Compresión	5 cm	Hormigón "in situ"	HA-30/B/20/I
	Intereje	72 cm	Acero pretensado	-
	Arm. c. compresión	15x15xØ5	Fys. acero pretensado	-

Tipo de Vigueta	Hormigón in situ	Acero refuerzos	B500S
Tipo de Bovedilla	Hormigón in situ	Peso propio	0,4 t/m ²

Observaciones:

<p>El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en la EHE.</p> <p>El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EHE para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p>	
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
flecha \leq L/250	flecha \leq L/500
$f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

2. CUMPLIMIENTO CTE DB-SI

2.1. Objeto y aplicación

2.1.1. Definición del objeto

El objeto del proyecto es un edificio comercial que discurre en planta baja y entreplanta con una superficie total de 411, 49 m².

2.1.2. Aplicación.

Al edificio objeto de este proyecto le es de aplicación la mencionada Norma, en sus aspectos generales y los específicos expuestos en sus anexos según usos.

2.2. SI 1. Propagación interior

2.2.1. Compartimentación en sectores de incendio

El establecimiento formará sector de incendio independiente y único del edificio.

A efectos del cómputo de la superficie de los sectores de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

2.2.2. Resistencia al fuego de elementos delimitadores

Según la tabla 1.2 del SI 1, se tiene:

- Comercial: El 90 para $h < 15$ m. Se asigna dicha resistencia al fuego a las paredes, suelos y techos que delimitan el sector de incendio.

Esta exigencia no es sólo para los cerramientos verticales y horizontales compartimentadores, sino también para las puertas de paso entre sectores (El t-C5 siendo t el 50% del tiempo total del paramento).

El forjado deberá tener resistencia al fuego igual que a las paredes pero con la característica REI en lugar EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios.

2.2.3. Locales y zonas de riesgo especial

No existen locales de riesgo especial

2.2.4. Espacios ocultos. Paso de instalaciones

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tendrán continuidad en los espacios ocultos, tales como cámaras, falsos techos, etc., esto se conseguirá prolongando la tabiquería hasta el encuentro con los forjados. En caso contrario éstos estarán compartimentados respecto de los primeros con la misma resistencia al fuego, donde se reducirá ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Las cámaras no estancas (ventiladas) tendrán un desarrollo vertical limitado a tres plantas y a 10 metros.

Los puntos singulares donde son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en dichos puntos. Para ello se dispondrá de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento, según atraviese el uso correspondiente.

Para este caso, no procede.

2.2.5. Reacción al fuego de los elementos

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del SI 1, (siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado):

Situación elemento	Techos y paredes	Suelos
Aparcamientos y Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	B _{FL} -s2
Zonas ocupables (excluidas viviendas)	C-s2,d0	E _{FL} ¹

En techos y paredes incluirá a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que además no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

En Suelos, incluirá las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regularán según su reglamentación específica.

REACCION AL FUEGO ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

<u>Descripción</u>	<u>Clase mínima RF</u>	<u>Clase RF</u>
1 FACHADA		
Muro ladrillo perforado 1 pie	Cs-2, d0	A1
Mortero de cemento	Cs-2, d0	A1
2 MEDIANERA		
Muro ladrillo perforado 1 pie	Cs-2, d0	A1
Mortero de cemento	Cs-2, d0	A1
4 SOLERA / FORJADO INTERMEDIO		
Solera > EI 30		
5 CUBIERTA		
FORJADO > EI 30		

El resto de elementos constructivos no se encuentran dentro de la tabla 4.1

¹ Se refiere a la parte inferior de la cavidad.

2.3. SI 2. Propagación Exterior

2.3.1. Medianerías y fachadas

Las medianerías o muros colindantes con los otros edificios tendrán una EI 120.

El riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 estarán separados la distancia d que se indica el DB SI-2.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por las fachada entre dos sectores de incendio y otras zonas más altas del edificio, las fachadas tendrán al menos un EI 60 en una franja de 1'00 m de altura, medida sobre el plano de la fachada.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, tendrán la clasificación de B-s3 d2 en las fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde la cubierta del edificio, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18,00 m. de altura.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las fachadas es Bs3,d2.

La fachada cumple una EI60 al menos en una franja de 0,5 m (para un ángulo de 180º) entre huecos de distintos sectores.

2.3.2. Cubierta

La cubierta cumple una REI 60 en una franja mayor de 0,5 metros respecto el edificio colindante. La distancia mínima es de 1 metro.

La distancia entre cubierta y zonas de fachada con resistencia menor de EI60 se encuentran a más de 2,5 metros, por lo que no requiere desnivel entre ellos.

2.4. SI 3. Evacuación de ocupantes

2.4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

- No existen incompatibilidades.

2.4.2. Cálculo de la ocupación

Para el cálculo del aforo máximo se tendrá en cuenta el cálculo acorde al CTE DB SI en función de la actividad a desarrollar en cada local del recinto. Dado que no esta definida, se asumirán ciertos usos según zona.

En todo caso, será en el trámite ambiental, cuando se realice, donde se deberá justificar la actividad específica a realizar en cada zona y su justificación respecto a la ocupación y evacuación de las personas.

PLANTA	Uso	S.útil m2	Ratio ocupante/m2	Ocupación
Planta baja	Área venta	126,1	5	25
	Área privada, almacén	126,1	40	3
Planta primera	Zona restringida/administrativa	107,33	10	11
Total				39

Se limitará la ocupación a un total de 39 personas.

2.4.3. Nº de salidas y longitud recorridos evacuación

El local contará con 50 personas, por lo que será necesario disponer de una sola salida.

Al ser la distancia superior a 25 metros, será necesario la disposición de 2 salidas.

El local dispone de dos salidas hasta un espacio exterior seguro. Una de las salidas será un recorrido de evacuación con itinerario adaptado.

2.4.4. Dimensionado de los Medios de Evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del SI 3 resultaría:

- Puertas y pasos: El ancho de puerta de paso establecido por la normativa es de 0,8 m, el ancho mínimo de proyecto 0,80 m
- Pasillos y rampas: Se cumple.
- Escaleras no protegidas: $A \geq P/160 \Rightarrow 0,80$ m (aforo inferior a 25 personas en escalera general o escalera de uso restringido).
- Escaleras (especialmente) protegidas: No existe.

2.4.5. Protección de las escaleras

No procede.

2.4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará o bien se tendrá un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.
- Todos estos dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador se proyectaran conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.
- Se ha previsto que abra en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
 - a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos.
 - b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.
- Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se ha tenido en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos anteriormente.
- La puerta de apertura automática contará con un sistema tal que, en el caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía abra la puerta e impida que ésta se cierre.

2.4.7. Señalización de los medios de evacuación

Se han previsto en el presente proyecto las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” se prevé al existir dicha salida.
- Se han previsto señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se percibiría directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se prevén disponer de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- El tamaño de las señales se han diseñado con los siguientes criterios:
 - a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
 - b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación sea entre 10 y 20 m.
 - c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación sea entre 20 y 30 m.

2.4.8. Control de Humo de incendio

No procede.

2.4.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Tal y como se ha indicado, existe un itinerario accesible desde origen de evacuación situado en zona accesible hasta una salida del edificio accesible.

2.5. SI 4. Detección, control y extinción de incendio

2.5.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El establecimiento dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Según la tabla 1.1 de la SI 4, se tiene:

- Extintores portátiles:
 - Cada 15 m desde todo origen de evacuación.
 - En zonas de riesgo especial
- Bocas de incendio:
 - No es necesario.
- Ascensor de emergencia:
 - No es necesario.
- Hidrante exterior:
 - No es necesario.
- Instalación automática de extinción:
 - No es necesario.
- Columna seca:
 - No es necesaria
- Sistema de alarma:
 - No es necesario.
- Sistema de detección de incendio:
 - No es necesario.

2.5.2. Señalizaciones de las instalaciones manuales de PCI

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizarán mediante señales diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño es:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Las que se diseñen fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

2.6. SI 5. Intervención de los Bomberos

2.6.1. Condiciones de aproximación y de entorno.

Aproximación: No procede

Entorno: Al tener el edificio una altura de evacuación inferior a 9 m, no se exigen condiciones de espacio de maniobra junto al edificio ni de los viales de aproximación a éste. No obstante el emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos. La vía de acceso al edificio dispone de salida. El edificio no es limítrofe a áreas forestales.

2.6.2. Accesibilidad por fachada

El edificio tiene una altura de evacuación menor de 9 m., por lo que no es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

2.7. SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Elementos estructurales principales		Descripción	Valor proyectado *	Valor exigido
Baja	Soportes (pilares)	Pilares de hormigón armado 30 x 30 cm	R 90	R 90
	Forjado y vigas	Forjado HA unidireccional con bovedilla de hormigón y vigas planas	R 90	R 90
Primera	Soportes (pilares)	Pilares de hormigón armado 30 x 30 cm	R 90	R 60
	Forjado y vigas	Forjado HA unidireccional con bovedilla de hormigón y vigas planas	R 90	R 60

* Asumiendo un uso característico comercial siendo el caso más exigente del CTE para la volumetría y tipología de edificio objeto del proyecto.

Para la comprobación de este apartado se procederá del siguiente modo:

- **Elementos de Acero.** No se tendrá en cuenta la resistencia al fuego al ser generalmente insuficiente.
- **Elementos de hormigón armado.** Tal y como se entiende del Anejo C del DB SI, la distancia mínima equivalente al eje se determina según distancia al eje de cada armadura al paramento expuesto más próximo, aplicando una corrección por temperatura crítica (se tiene dicha corrección en su grado más conservador).

A efectos del cálculo de la resistencia al fuego, se tendrá en cuenta dicho Anejo, y los recubrimientos mínimos que marca la normativa correspondiente.

- **Elementos de fábrica.** Conforme Anejo F del DB SI.

2.7.1. Elementos estructurales principales

Soportes

Para cumplir R90 será necesario un recubrimiento mínimo de 30 mm según tabla C.2 y un ancho de lado de 250 mm. En este caso se tienen las siguientes condiciones:

- Los pilares son todos de 30x30 cm y cuenta con un recubrimiento nominal de 25 mm.
- El diámetro mínimo de la armadura es 12 mm.
- Aplicando tabla C1, no se aplica una corrección a soportes.
- Por lo tanto, el recubrimiento mínimo es: $25 + 12/2 = 31 \text{ mm} > 30 \text{ mm}$. **CUMPLE R90**

Forjados (y vigas planas)

Para cumplir R90 será necesario un recubrimiento mínimo de 30 mm según tabla C.4. En este caso se tienen las siguientes condiciones:

- El recubrimiento nominal mínimo es de 25 mm.
- El diámetro mínimo de la armadura es 10 mm.
- Aplicando tabla C1, se le aplicará un coeficiente de corrección de -5 mm como máximo.
- Por lo tanto, el recubrimiento mínimo es: $25 + 10/2 - 5 = 25 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$. **CUMPLE REI 90**
- Se deberá ejecutar el armado de modo que la armadura de negativos en forjado continuo se prolongue hasta el 33% del tramo con una cuantía mayor al 25% de la requerida en extremos.

2.7.2. Elementos estructurales Secundarios

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos, se les exigirá la misma resistencia al fuego que a los elementos principales porque su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio.

La escalera deberá cumplir una R90, por lo que el recubrimiento mínimo será de 25 mm y un canto de 10 mm.

Anejo F. RF de los elementos de fábrica

Las medianeras de los locales esta formada por muros de bloque de hormigón

La resistencia al fuego se obtendrá en base a la tabla F2.

- Medianera:
 - Simple, silicea y sin revestir con espesor de 200 mm: **REI 120**.

3. CUMPLIMIENTO CTE DB SUA

3.1. SUA1. Riesgo frente al riesgo de caídas

3.1.1. Resbaladicidad de suelos

Clase mínima exigible para uso residencial público, sanitario, docente, comercial, administrativo y pública concurrencia.

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, 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 exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽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.

En este caso, se tendrá en cuenta un suelo clase 1.

3.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Condiciones del suelo	No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento no sobresaldrán del pavimento más de 12 mm y el saliente que excede de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º. Desniveles de menos de 25% siempre que el escalón sea inferior a 5 cm. Zonas de circulación suelo no presenta perforaciones de 1,8 m2 (esfera diámetro 1,5 cm).
Barreras delimitadoras	No existen.
Escalones aislados	No existen escalones aislados ni dos consecutivos.

3.1.3. Desniveles

Protección de desniveles	Toda abertura, hueco o desnivel con mas de 55 cm de desnivel contará con barreras de protección. En zonas de uso público, se facilitará la percepción mediante diferenciación visual y táctil y comenzará a 25 cm del borde.
Características barreras de protección	<p>ALTURA H barrera 0,90 o mayor si el desnivel es menor de 6 metros H barrera 1,10 en el resto de caso, excepto en huecos de escalera de con anchura de huecos menor de 40 cm que podrá disponer de Hbarrera de 90 cm. En asientos fijos podrá reducirse la altura conforme indica el CTE.</p> <p>RESISTENCIA Resistencia según DB SE AE.</p> <p>C.CONSTRUCTIVAS Uso residencial viviendas, escuelas infantiles y zona uso publico de uso Comercial y P.Concurrencia, las barreras de protección cumplirán:</p> <p>a) No serán fácilmente escalables. 30<H<50 cm sobre nivel del suelo o líneas de inclinación no existirán puntos de apoyo ni salientes con sup. horizontal de mas de 5 cm. 50<H<80 cm sobre nivel del suelo o líneas de inclinación no existirán salientes con sup. horizontal de mas de 15 cm de fondo.</p> <p>b) No tendrán aberturas de más de 10 cm d excepto abertura triangular entre huellas y contrahuella siempre que la distancia entre este limite y la línea de inclinación sea menor de 5 cm. <i>Este punto es aplicable a zonas de uso público no indicadas anteriormente.</i></p>

3.1.4. Escaleras y rampas

Escalera de uso restringido	Ancho mínimo 0,80 metros. Contrahuella \leq 20 cm. Huella \geq 22 cm. Dispondrá de barandilla en sus lados abiertos
Escalera uso general	Ancho mínimo 0,80 metros. 13 \leq Contrahuella \leq 18,5 cm. Huella \geq 28 cm. Dispondrá de barandilla en sus lados abiertos
Rampas	No procede
Pasillos escalonados	No procede

3.1.5. Limpieza acristalamiento exterior

No procede.

3.2. SUA2. Riesgo de IMPACTO O ATRAPAMIENTO

3.2.1. Impacto

Con elementos fijos	La altura libre es mayor de 2,20 metros. El umbral de las puertas es mayor de 2 metros.
Con elementos practicables	No procede. Ni están definidas zonas ni existen elementos practicables con riesgo de impacto.
Con elementos frágiles	No existen vidrios con áreas de riesgo
Con elementos insuficientemente imperceptibles	No procede. No existen grandes superficies acristaladas.

3.2.2. Atrapamiento

No procede.

3.3. SUA3. Riesgo de APRISIONAMIENTO

No procede.

3.4. SUA 4. Riesgo por iluminación adecuada

Al no existir uso específico ni actividad no se realiza instalación interior de electricidad, quedará pendiente y vinculado al trámite ambiental necesario, que deberá cumplir las condiciones mínimas de iluminación.

3.5. SUA 5. Riesgo por alta ocupación

No procede.

3.6. SUA 6. Riesgo por ahogamiento

No procede.

3.7. SUA 7. Riesgo por vehículos en movimiento

No procede.

3.8. SUA 8. Riesgo por acción del rayo

Será necesaria una instalación de un sistema de protección contra el rayo en los siguientes casos:

- En edificios cuya altura sea superior a 43 metros – No procede
- En aquellos que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, explosivas o fácilmente
- Inflamables – No procede
- En los edificios en los cuales la frecuencia esperada de impactos (Ne) sea mayor que el riesgo admisible Na.

Determinación nivel de protección

Si $Ne \leq Na$ el sistema de protección es opcional

Si $Ne > Na$ el sistema de protección es necesario

Determinación índice Na (riesgo admisible)

$$Na = \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{c2 \cdot c3 \cdot c4 \cdot c5}$$

c2= 1 (estructura de metalica, cubierta de hormigón) Tabla 1.2

c3= 1 (otros contenidos) Tabla 1.3

c4= 1 (resto de edificios) Tabla 1.4

c5= 1 (resto de edificios) Tabla 1.5

Na = **0.0055**

Determinación índice Ne (frecuencia esperada de impactos)

$$Ne = Ng \cdot Ae \cdot c1 \cdot 10^{-6}$$

Ng= 2,5 (densidad de impactos en el terreno) Figura 1.1

Ae= 3448,1 m (superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. H=8-4m)

c1= 0.5 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) Tabla 1.1

$$Ne = 0.0044$$

Ne < Na la frecuencia esperada (Ne) es menor que el riesgo esperado (Na) por lo que no requiere protección contra el rayo.

3.9. SUA 9. Accesibilidad

El interior del edificio es diáfano.

Cuenta con un itinerario accesible en el interior del edificio.

La planta primera, de carácter restringido, no requiere ser accesible, por ser menos de 200 m² útiles conforme punto 1.1.1 ap.2 del DB SU A.

El edificio no cuenta con dotación de aseos, simplemente instalación de saneamiento general. Quedará pendiente al trámite ambiental de la actividad deseada a desarrollar la dotación del aseo que cumpla las exigencias del DB-SUA.

4. CUMPLIMIENTO CTE DB-HS

4.1. HS 1. Protección frente humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Datos previos:

Cota cara inferior del suelo en contacto con el terreno:	-1.00 metros
Cota nivel freático:	No aparece
Presencia de agua (Según Art. 2.1.1 DB HS 1):	Baja

4.1.1. Muros en contacto con el terreno

No procede.

4.1.2. Suelos en contacto con el terreno

Grado de impermeabilidad:

Presencia de agua:	Baja
Coefficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS 1:	1

Solera en planta baja:

Solución constructiva:

Tipo de suelo:	Solera
Tipo de intervención en el terreno:	Sin intervención

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.4, DB HS 1: C2+C3+D1

- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Solución constructiva

En planta baja se dispondrá una solera realizada con hormigón HA 25/B/20/IIa, de retracción moderada, fratasada, con un espesor de 15 cm. de media, reforzada con malla electrosoldada ME 15x15 a diámetro 5-5 B 500 T. Dispondrá además de una capa de aislamiento térmico de XPS de 4 cm y conductividad 0,042 W/mK separada de la losa mediante una capa geotextil. impermeabilización con lámina de polietileno de 1 mm. de espesor sobre capa de antipunzonamiento y cama de arena de 5 cm sobre una capa de encachado de grava de 40/80 mm de 15 cm de espesor medio. Acabado mediante líquido colmatador de poros conforme HS1.

4.1.3. Fachadas

Grado de impermeabilidad:

Altura de coronación del edificio sobre el terreno:
≤15m.

Zona eólica: A

Terreno tipo: IV

Clase del entorno en el que está situado el edificio: E1

Grado de exposición al viento: V3

Zona pluviométrica: IV

Grado de impermeabilidad mínimo s/ tabla 2.5 DB HS1: 2

Solución constructiva: Revestimiento exterior: NO

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.7, DB HS 1 (2 conjuntos de condiciones optativas):

R1+C1

R1+C2

- R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Considerándose que proporcionan esta resistencia, los revestimientos continuos de espesor comprendido entre 10 y 15 mm y que a su vez garanticen su estabilidad y adherencia, que sean permeables al vapor, y que tenga un comportamiento aceptable frente a la fisuración.
- B1 Debe disponerse, al menos, de una barrera contra la penetración del agua, considerándose como tal, un aislante no hidrófilo, colocado en la cara interior de la hoja principal o una cámara de aire sin ventilar.
- C1 Debe utilizarse una hoja principal de espesor medio, entendido como tal, ½ pie de ladrillo cerámico perforado o 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
- C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto entendido como tal, 1 pie de ladrillo cerámico perforado o 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Solución constructiva R1+C2:

Fachada planta baja

La solución constructiva consiste en: fabrica de 1 pie de ladrillo cerámico perforado de 25 cm de espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm. de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor. Acabado exterior con mortero de cemento monocapa de 15 mm de espesor.

Fachada planta primera

La solución constructiva consiste en doble hoja formada por medio pie de ladrillo hueco triple sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm. de espesor, cámara de aire no ventilada de 2 cm y hoja de ladrillo hueco doble de 7 cm. espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm. de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor. Acabado exterior con mortero de cemento monocapa de 15 mm de espesor.

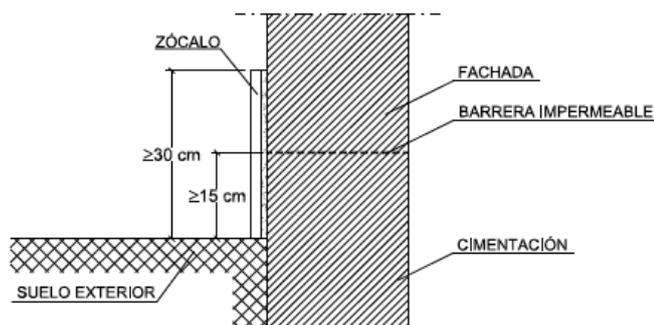
Puntos singulares

Arranque de fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

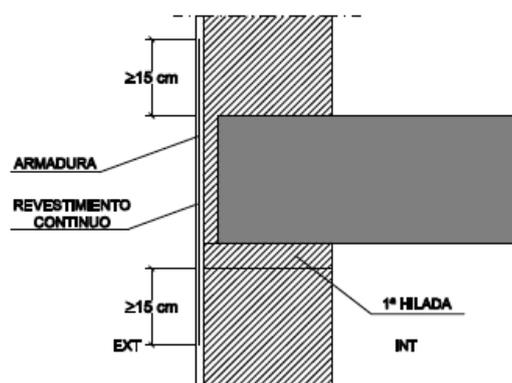
Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.



Encuentro fachada-forjado

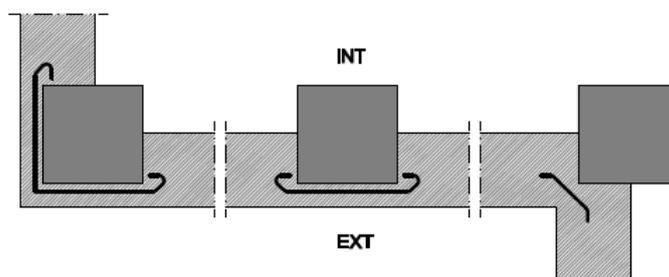
Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica o bien disponer de junta de desolidarización (conforme 2.3.3.3 del CTE DB HS1).



Encuentro fachada-pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

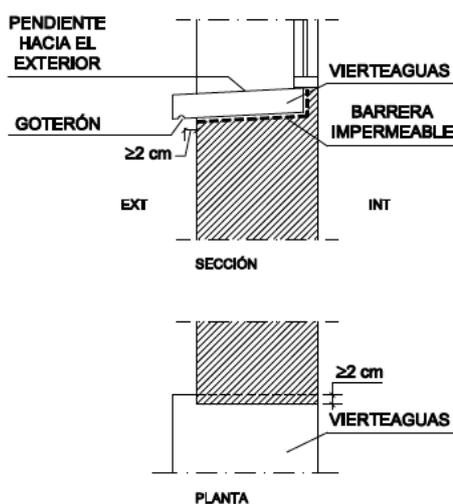


Encuentro cámara de aire ventilada con forjados y dinteles.

No existe.

Encuentro fachada-carpintería

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.



Encuentro antepechos-remate superior de fachada

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes en fachadas

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10º como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

4.1.4. Cubiertas

Grado de impermeabilidad Único

Cubierta plana sobre forjado horizontal

Condiciones de la solución constructiva

Tipo de cubierta:	Plana.
Uso:	No transitable protegida con grava
Condición higrotérmica:	Sin ventilar.
Barrera contra el paso del vapor de agua:	No.
Pendiente:	1 - 5 %
Aislamiento térmico:	Plancha de polietileno de 6 cm
Capa de impermeabilización:	bicapa LBM-40-FV-LBM-40-FP
Sistema de evacuación de aguas:	Evacuación mediante sumideros.

Solución constructiva

Cubierta no transitable plana formada por capa de 5 cm mínimo de espesor de hormigón celular para formación de pendientes comprendidas entre 1 y 5%, dejando junta perimetral de dilatación de 2 cm. rellena con poliestireno expandido; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2 cm de espesor; lámina impermeabilizante tipo LBM-40-FV + FP de densidad 4 Kg/m², con sellado de juntas, solapes de 10 cm., vuelta con un mínimo de 25 cm.;

capa antipunzonante geotextil de protección, capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2cm de espesor; aislante termoacústico, con placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido de 60 mm de espesor y conductividad de 0,034 W/mK, cubierto por un film plástico de polietileno; capa antipunzonante geotextil de fieltro permeable a la difusión, antipunzonamiento de 150 g/m²; capa de protección de grava triturada silícea de granulometría 18/25 mm, exenta de finos, extendida en una capa mínima de 5 cm.

Puntos singulares en cubiertas planas:

Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado

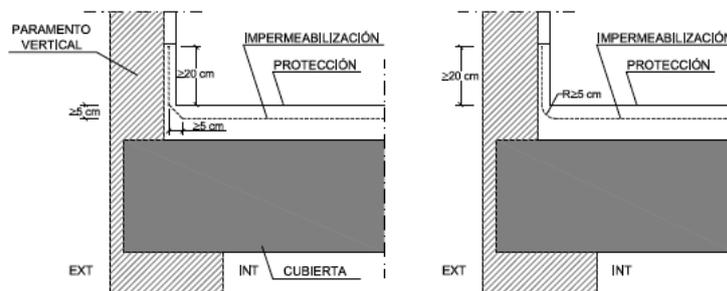
En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior.

El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro cubierta con paramento vertical

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.



Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro cubierta con borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

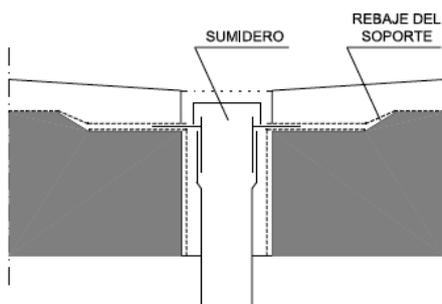
- a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro cubierta con sumidero o canalón

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. La impermeabilización debe prolongarse 10 cm por encima de las alas.

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

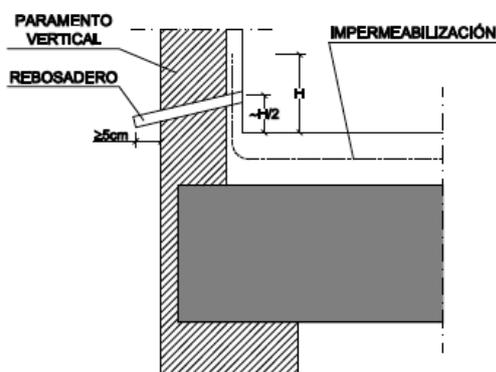
El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2

Rebosaderos

El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.



Rebosaderos

Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclajes de elementos

Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización

b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas

Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel

b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Puntos singulares en cubiertas inclinadas

No procede.

4.2. HS 2. Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación al no tratarse de un edificio residencial.

4.3. HS 3. Calidad del aire interior

El HS3 no es de aplicación para los usos contemplados de este edificio.

4.4. HS 4. Suministro de agua

El proyecto contempla la instalación de acometida de agua pero ninguna instalación interior.

4.5. HS 5. Evacuación de aguas

En la actualidad existe acometida de saneamiento, se adecuará y se dotará de la instalación de evacuación de aguas pluviales de cubierta.

El cálculo de la red de desagües se realiza de acuerdo con la Sección 5 del DB-HS del CTE.

4.5.1. Condiciones generales de la evacuación y configuración

Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad (preferentemente) en el pozo o arqueta general. Se deberá diseñar un sistema separativo para aguas pluviales y residuales de modo que cada uno se pueda conectar a su respectiva red municipal. En caso de existir una red mixta, se procederá a una conexión final mediante la interposición de un cierre hidráulico.

Si existiera riesgo de residuos agresivos industriales se deberán adoptar tratamientos previos para poder verterlo a la red de alcantarillado. Cualquier otro tipo de residuos de carácter no residencial también deberán realizar los tratamientos preceptivos (decantación, separadores o neutralizadores) para poder verter aguas a la red pública.

4.5.2. Elementos de la red de evacuación

Cierres hidráulicos

No procede.

Red de pequeña evacuación

- El trazado será lo más sencillo, evitando cambios bruscos y utilizando piezas especiales.
- No se dispondrán de desagües enfrentados acometiendo una misma tubería.
- La unión entre bajante y derivación debe tener una inclinación mínima de 45°.

Bajantes

Se realizará sin retranqueos, desviaciones ni cambios de diámetro excepto en los casos indicados en el punto 3.3.1.3 del DB HS5.

Colectores

Los colectores serán colgados o enterrados, con una pendiente mínima del 1% en el primer caso de 2% en el segundo.

Se deberá cumplir lo indicado en el punto 3.3.1.4 y 3.3.1.5 del DB HS-5.

Las bajantes se conectarán con piezas especiales.

Se deberá disponer de registros en cada encuentro de modo que la distancia entre estos sea inferior a 15 m.

Arquetas

Se dispondrá arquetas conforme establece HS5.

Pozo general

Al tratarse de una red enterrada, se deberá disponer de un pozo general al final de la instalación.

4.5.3. Elementos especiales

Sistema de bombeo y elevación

No procede.

Válvulas antirretorno de seguridad

No se prevé la instalación de este tipo de válvula.

4.5.4. Sistemas de ventilación

Al tratarse de un edificio de menos de 7 plantas será suficiente con ventilación primaria, debiendo cumplir lo indicado en el punto 3.3.3.1 del DB HS-5.

Las bajantes de aguas residuales se prolongarán 1,30 en cubiertas no transitables y 2 m. en transitables, teniendo siempre en cuenta el resto de instalaciones o huecos conforme DB HS-5.

4.5.5. Dimensionado de la red de aguas residuales

Se realizará una acometida de aguas residuales con un diámetro nominal de 160 y pendiente al 2%. Únicamente se dispondrá de la instalación enterrada, dejando huecos como previsión para una futura instalación.

La instalación contará con arqueta a pie de bajante y pozo general del edificio.

4.5.6. Dimensionado de la red de aguas pluviales

El dimensionado de la red de pluviales se realizará conforme establece el punto 4.2 del CTE DB HS-5.

El proyecto se realizará en la provincia de Castellón, Zona B, encontrándose entre las isoyetas 70 y 90, por lo que la intensidad de lluvia extrapolada es de 172,5 mm/h ($f=1,725$).

La red de pluviales está formada por sumideros, bajantes y colectores.

Sumideros

Dada la cubiertas existentes serán exigibles 3 sumideros en la cubierta de planta primera y 4 en la cubierta de planta segunda.

Canalones

No se contempla la instalación de canalones en la presente obra.

Bajantes

Paño	Sup	Sup*
1	25,3	43,6
2	25	43,1
3	26,1	45,0
4	26,1	45,0
5	24,8	42,8
6	24,6	42,4
7	34	58,7
8	20,3	35,0
9	20	34,5
10	33	56,9

Dada la configuración de las cubiertas, se tendrá en cuenta un coeficiente de escorrentía unitario, por lo que, para cada bajante, la superficie real y mayorada será la que se adjunta.

Dado que los valores de la tabla 4.8 del CTE DB HS-5 es un poco justa, se dispondrá un diámetro mínimo de 90 mm para todas las bajantes (superficie máxima de 318 m² según tabla).

Colectores

Los colectores tendrán una dimensión mínima igual a la bajante de mayor dimensión que acometa, teniendo en cuenta que el diámetro mínimo será de 90. Se tendrá en cumplirá lo indicado en la tabla 4.9 del CTE DB HS-5.

Al ser la superficie total mayorada de 447 m², el colector de pluviales que conecte con la red general será de diámetro mínimo 90 (al 1%), no obstante se propone un DN 110 para los colectores colgados y un diámetro DN 125 para el colector general al 2% o DN 160 a menor pendiente.

Ventilación

Dada la configuración del edificio, es suficiente con ventilación primaria mediante prolongación de las bajantes.

Arqueta

Las dimensiones de la arqueta serán función del colector de salida.

Pozo general del edificio

La instalación contará con arqueta a pie de bajante y pozo general del edificio.

5. CUMPLIMIENTO CTE DB-HR

5.1. Procedimiento de verificación de protección frente al ruido

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: “Opción general”.

Esta opción está basada en la protección indirecta frente al ruido, al proporcionar soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo, a ruido de impactos, reverberancias y vibraciones de instalaciones. Entendiéndose como soluciones de aislamiento todos los elementos constructivos que conforman un recinto, tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianeras, fachadas y cubiertas, que influyen en la transmisión del ruido a y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.

5.2. Consideraciones

Dado que el edificio no tiene definido específicamente sus espacios, únicamente el uso característico comercial se tendrán en cuenta la siguientes consideraciones :

- Única unidad de uso
- Recinto considerado no habitable

Para este tipo de espacio, donde todo el edificio se considera recinto único de actividad, no están marcadas exigencias mínimas en el CTE DB-HR conforme se indicarán en la ficha adjunta.

No obstante, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

Aislamiento acústico mínimo de los paramentos (R_w):

- Fachadas: $49 > 30$ dB(A) ,
- Cubierta $60 > 30$ dB(A)
- Medianera $49 > 40$ dB(A)
- Forjado intermedio 55^* incluyendo solado y capa de regularización > 55 dB(A)

5.3. Fichas justificativas de la opción general

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción general.

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

6. CUMPLIMIENTO CTE DB-HE

6.1. HE 0. Limitación del consumo energético

Es de aplicación por ser edificio de nueva construcción.

En este caso se tendrá en cuenta el punto 2.2.2 que determina que la edificación debe tener una eficiencia igual o superior a la clase B, que es la que determina el edificio de referencia.

Al no existir ningún tipo de consumo de energía se cumplirá siempre esta condición. Se recuerda que se trata de un edificio sin uso y por tanto con estancias no habitables/ no acondicionadas sin instalaciones.

6.2. HE 1. Limitación de demanda energética

Conforme punto 2 del DB HE1, es de aplicación al ser edificio de nueva construcción.

El edificio en cuestión está formado exclusivamente por elementos no acondicionados y sin instalación de alumbrado ni de climatización ni ACS por lo que no se generan cargas internas ni demandas de energía de ningún tipo y resulta imposible obtener una demanda energética del edificio (de hecho la herramienta unificada HULC no calcula en tales circunstancias).

Además tampoco cuenta con un perfil de uso determinado al no existir ninguno.

Se trata de un edificio sin uso, que se deberá terminar en función del uso final al que se destine, tanto la envolvente como las instalaciones se deberán ajustar al uso y a las exigencias del DB HE y demás CTE cuando se realice el proyecto de actividad correspondiente.

No obstante se ha tenido en cuenta los valores del Apéndice D del HE-1 para determinar los valores de los cerramientos, especialmente cubierta, solera y carpinterías. Respecto a fachadas y medianeras se cumplen los requisitos del HS-1, y se prevé el cumplimiento del HE-1 mediante la adición de un aislamiento térmico de 4 cm y terminación de placa de yeso laminado, aunque no se dispondrán en el presente proyecto dado que habrá que determinar las exigencias reales para disponer los materiales adecuados.

6.2.1. Procedimiento

Se procede conforme punto 3.1 del BE HE-1.

6.2.2. Justificación

LIMITACION DE DEMANDA ENERGÉTICA

- Zona climática: B3 – Castellón
- Descripción geométrica, constructiva y de usos:
 - Orientación: Fachada principal a Oeste-Sur
 - Envoltente: en Anexo se amplía la información

CERRAMIENTO HORIZONTAL	U W/(M²K)	CERRAMIENTO VERTICAL	U W/(M²K)
CUBIERTA	0,37	FACHADA	1,48
CUBIERTA MIRADOR	0,67	MEDIANERA EDIFICIO	0,93
SOLERA	0,58	MEDIANERA	0,93
		APARCAMIENTO	
FORJADO INTERMEDIO	2,29		
FORJADO MIRADOR	0,74		

- Perfil de uso: Al no existir uso, no existe perfil de uso.
- Nivel de acondicionamiento: El edificio NO CUENTA CON ESPACIOS ACONDICIONADOS.
- Procedimiento de cálculo: el cálculo no es posible al no existe ninguna zona acondicionada por lo que la herramienta unificada Lider-Calener de fecha diciembre de 2015 (válida a partir del 14 de enero de 2016) no aporta resultados.
- Valores de demanda energética y porcentaje de ahorro.
El valor real de la demanda energética es CERO (0) al no existir ningún consumo.

LIMITACION DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES

Se limitan las condensaciones intersticiales conforme exige el DB HE1 (punto 2.2.3).

6.3. HE 2. Rendimiento Instalaciones Térmicas

No existen instalaciones térmicas en el edificio.

6.4. HE 3. Eficiencia energética en i. de iluminación

No existe instalación de iluminación.

6.5. He 4. Contribución Solar ACS

No existe demanda de ACS.

6.6. He 5. Contribución Fotovoltaica

No es de aplicación.

IV. ANEXOS

Se adjuntan los siguientes anexos:

ANEXO 1.- Ficha Urbanística

ANEXO 2.- Informe fotográfico

ANEXO 3.- Resumen informe geotécnico

ANEXO 4.- Certificación eficiencia energética

ANEXO 5.- Calculo estructura

Anexo 1.- Ficha Urbanística

Proyecto: BÁSICO Y EJECUCION DE EDIFICIO SIN USO			
Emplazamiento: C/ SANTA QUITERIA nº232 y 234			
Población: ALMAZORA		Nº Referencia catastral: 0462213YK5206S0001AT	
Promotor:			
Ingeniero industrial:			
Presupuesto de Ejecución Material: 101.506,51€			
PGOU, NNSS o PDSU		Fecha aprobación definitiva: 5 - 11 -	
PP, PRI, etc.:		SI NO	Fecha aprobación definitiva: - -
Estudio de Detalle:		SI NO	Fecha aprobación definitiva: - -
Clasificación y uso del suelo: Suelo urbano residencial (SUR)			
Zona de ordenación: AO-3 ZONA ENSANCHE			
		planeamiento de aplicación	en proyecto
Parcelación del suelo	1. superficie parcela mínima	60	276,3
	2. ancho fachada mínimo	4	10,18
	3. ancho de calle	>=15	>=20
Alturas de la edificación	4. altura máxima de cornisa	18	6,76
	5. áticos retranqueados	SI NO	SI NO
	6. altura planta semisótano s/rasante	-	-
Volumen de la edificación	7. numero máximo de plantas	V* (PB+E+4)	PB+1
	8. coeficiente de edificabilidad	-	1,42
	9. voladizo máximo	0,90	0,90
	10. porcentaje cuerpos volados	<= 60 % miradores <= 80% balcones	6/10,18= 58,9% 0%
Situación de la edificación	11. profundidad edificable	100%	100%
	12. separación a linde fachada	0	0
	13. separación a lindes laterales	0	0
	14. retranqueo de fachada	0 alineado	alineado
	15. separación mín. entre edificaciones	-	-
	16. máxima ocupación en planta	100%	100%
Uso global: Residencial Uso permitido: Industrial S1 (menos de 300m ² , <80Mcal/m ² y menos de 20 kW de potencia instalada) y S2. Almacén A1, A2 y A3.3 Comercial: A2 Hlibre >2,5 metros			

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

Anexo 2.- Informa fotográfico

Se adjunta reportaje fotográfico del estado actual antes del derribo.



Nº234 C/Alcora



Nº232 C/Alcora

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica



Vista lateral medianera



Vista fachada desde interior

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica



Vista interior nave, cubierta fibrocemento apoyada en vigueta HA



Perspectiva conjunto

Anexo 3.- Resumen informe geotécnico

OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es definir la naturaleza y características geotécnicas de los niveles distintos diferenciados, asignando a cada uno de ellos sus correspondientes parámetros geotécnicos.

Ello conforma la información básica para establecer finalmente las recomendaciones de ejecución de las obras desde el punto de vista geotécnico, y en particular sobre las condiciones de cimentación óptimas y de las excavaciones a realizar en su caso.

CONDICIONES TOPOGRÁFICAS

A fecha de ejecución de la campaña geotécnica el solar no presentaba desniveles apreciables, encontrándose prácticamente plano y enrasado con el vial colindante.

SISMICIDAD ZONAL

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la aceleración sísmica básica del término municipal que nos ocupa es inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad, por lo que no es de obligatoria aplicación la mencionada Norma.

MARCO GEOLÓGICO

La población de Almassora se asienta sobre arcillas rojas, cantos, costras y conglomerados del Cuaternario.

TRABAJOS DE CAMPO

Para la programación del reconocimiento del terreno se ha seguido el Código Técnico de Edificación (CTE), el cual establece el número mínimo de sondeos mecánicos a realizar, el porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, las distancias máximas entre puntos y unas profundidades orientativas.

Debe comprobarse que la profundidad planificada de los reconocimientos ha sido suficiente para alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que pueda transmitir el edificio. Dicha cota podrá definirse como la correspondiente a una profundidad tal que en ella el aumento neto de tensión en el terreno bajo el peso del edificio sea igual o inferior al 10% de la tensión efectiva vertical existente en el terreno en esa cota antes de construir el edificio, a menos que se haya alcanzado una unidad geotécnica resistente tal que las presiones aplicadas sobre ella por la cimentación del edificio no produzcan deformaciones apreciables. La unidad geotécnica resistente debe comprobarse en una profundidad de al menos 2 m, más 0,3 m adicionales por cada planta que tenga la construcción.

En nuestro caso tenemos que:

Tipo de construcción: C-0 Grupo de terreno: T-1 Distancia máxima entre puntos: 35m
--

Tal y como contempla el CTE, el mínimo puntos a reconocer será de tres.

La campaña geotécnica de campo consistió en la realización de un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo y dos penetraciones dinámicas.

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN

Dadas las características del terreno muestreado y de la estructura proyectada se puede cimentar mediante zapatas aisladas arriostradas y/ó zapatas corridas.

PROFUNDIDAD Y NIVEL DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN

Todas las zapatas deberán apoyar y empotrarse un mínimo de 20/30 cm en el NIVEL II constituido por GRAVAS con matriz areno-limosa, sobrepasando en todos los puntos el NIVEL I no apto para cimentar.

La profundidad de cimentación mínima y aproximada (base de zapatas) queda establecida a la cota -1,20/-1,30 m con respecto a la embocadura del sondeo.

TENSIÓN ADMISIBLE

Partiendo de las condiciones especificadas en los dos apartados anteriores aconsejamos emplear una tensión máxima de trabajo de 300 kPa (0,30 MPa).

ASIENTOS PREVISIBLES

Para una cimentación mediante zapatas se adopta un asiento medio admisible de 2,5 cm (Guía de cimentaciones en obras de carretera) y una distorsión angular máxima de 1/500 (CTE).

En nuestro caso son esperables asientos inferiores a los 2,5 cm, y por lo tanto admisibles para la estructura proyectada.

RECOMENDACIONES ADICIONALES

La anchura de las zapatas no debe ser inferior a 0,80 m (0,60 para las zapatas corridas) con el objetivo de evitar posibles excentricidades, concentración de tensiones y defectos constructivos.

Debe evitarse la situación de cargas muy diferentes a poca distancia, ya que originan asientos diferenciales grandes.

AGRESIVIDAD DEL TERRENO

La Instrucción EHE-08 clasifica a los suelos detectados como no agresivos hacia el hormigón, y por ello no será necesario el uso de cementos especialmente resistentes a los sulfatos para la fabricación de los hormigones.

Anexo 4.- Certificación eficiencia energética

El Real Decreto 235/13 es la normativa que rige el procedimiento y obligación de las certificaciones energéticas en edificios.

Pese a tratarse de una edificación nueva **NO es exigible certificación energética para el edificio puesto que NO reúne las condiciones de edificio referidas en el propio RD**, conforme establece artículo 1:

*h) **Edificio**: una construcción techada con paredes en la que se emplea energía para acondicionar el ambiente interior; puede referirse a un edificio en su conjunto o a partes del mismo que hayan sido diseñadas o modificadas para ser utilizadas por separado.*

*i) **Eficiencia energética de un edificio**: consumo de energía, calculado o medido, que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y la iluminación.*

En el artículo 5, el propio RD establece:

Para las unidades de un edificio, como viviendas, o para los locales destinados a uso independiente o de titularidad jurídica diferente, situados en un mismo edificio, la certificación de eficiencia energética se basará, como mínimo, en una certificación única de todo el edificio o alternativamente en la de una o varias viviendas o locales representativos del mismo edificio, con las mismas características energéticas.

***Los locales destinados a uso independiente que no estén definidos en el proyecto del edificio, para ser utilizados posteriormente, se deben certificar antes de la apertura del local.** En el caso de que el uso del local tenga carácter industrial no será obligatoria la certificación.*

Al tratarse todo el edificio (único local) como un edificio sin uso específico, se deberá certificar antes de la apertura del local (en caso de que correspondiere).

Al no existir en la actualidad espacios acondicionados ni instalaciones de climatización, ACS o iluminación no es posible obtener una certificación energética al no obtenerse consumos energéticos (valor 0 para todos los consumos).

Por lo tanto, será a la hora de dotar de un uso pormenorizado al edificio o locales el momento de realizar la certificación y su registro correspondiente.

Anexo 5.- Cálculo estructura

Método de cálculo

CYPECAD ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas diseñado con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija (por zapatas o encepados) o flotante (mediante vigas y losas de cimentación).

Con él se pueden obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros por plotter, impresora y ficheros DXF, así como listado de datos y resultados del cálculo.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Listado datos de obra

Se adjunta resumen del cálculo de la obra a modo de listado de datos de obra realizado con el software indicado.

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2018

Número de licencia: 120040

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: nueva estructura uso industrial

Clave: obra nueva

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Categorías de uso

D. Zonas comerciales

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Planta primera	G1	3.0	3.0
Planta baja	D	5.0	1.5
Cimentación	D	5.0	4.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.420	0.66	0.76	-0.40	0.24	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Planta primera	1.52	0.745	0.640
Planta baja	1.34	0.653	0.561

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	28.38	10.24

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Planta primera	33.294	10.324
Planta baja	65.799	20.402

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso D) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

4.5.- Leyes de presiones sobre muros

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- 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**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa (D) Sobrecarga (Uso D. Zonas comerciales)

Qa (G1) Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento.
No concomitante con el resto de acciones variables)

V(+X exc.Viento +X exc.+

V(+X exc.Viento +X exc.-

V(-X exc.Viento -X exc.+

V(-X exc.Viento -X exc.-

V(+Y exc.Viento +Y exc.+

V(+Y exc.Viento +Y exc.-

V(-Y exc.:Viento -Y exc.+

V(-Y exc.:Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (D)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000			1.500							
6	1.350	1.350			1.500							
7	1.000	1.000	1.050		1.500							
8	1.350	1.350	1.050		1.500							
9	1.000	1.000	1.500		0.900							
10	1.350	1.350	1.500		0.900							
11	1.000	1.000				1.500						
12	1.350	1.350				1.500						
13	1.000	1.000	1.050			1.500						
14	1.350	1.350	1.050			1.500						
15	1.000	1.000	1.500			0.900						
16	1.350	1.350	1.500			0.900						
17	1.000	1.000					1.500					
18	1.350	1.350					1.500					
19	1.000	1.000	1.050				1.500					
20	1.350	1.350	1.050				1.500					
21	1.000	1.000	1.500				0.900					
22	1.350	1.350	1.500				0.900					
23	1.000	1.000						1.500				
24	1.350	1.350						1.500				
25	1.000	1.000	1.050					1.500				
26	1.350	1.350	1.050					1.500				
27	1.000	1.000	1.500					0.900				
28	1.350	1.350	1.500					0.900				
29	1.000	1.000							1.500			
30	1.350	1.350							1.500			
31	1.000	1.000	1.050						1.500			
32	1.350	1.350	1.050						1.500			
33	1.000	1.000	1.500						0.900			
34	1.350	1.350	1.500						0.900			
35	1.000	1.000								1.500		
36	1.350	1.350								1.500		
37	1.000	1.000	1.050							1.500		
38	1.350	1.350	1.050							1.500		
39	1.000	1.000	1.500							0.900		
40	1.350	1.350	1.500							0.900		
41	1.000	1.000									1.500	
42	1.350	1.350									1.500	
43	1.000	1.000	1.050								1.500	
44	1.350	1.350	1.050								1.500	
45	1.000	1.000	1.500								0.900	
46	1.350	1.350	1.500								0.900	

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

Comb.	PP	CM	Qa (D)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
47	1.000	1.000										1.500
48	1.350	1.350										1.500
49	1.000	1.000	1.050									1.500
50	1.350	1.350	1.050									1.500
51	1.000	1.000	1.500									0.900
52	1.350	1.350	1.500									0.900
53	1.000	1.000		1.500								
54	1.350	1.350		1.500								

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

Comb.	PP	CM	Qa (D)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000			1.600							
6	1.600	1.600			1.600							
7	1.000	1.000	1.120		1.600							
8	1.600	1.600	1.120		1.600							
9	1.000	1.000	1.600		0.960							
10	1.600	1.600	1.600		0.960							
11	1.000	1.000				1.600						
12	1.600	1.600				1.600						
13	1.000	1.000	1.120			1.600						
14	1.600	1.600	1.120			1.600						
15	1.000	1.000	1.600			0.960						
16	1.600	1.600	1.600			0.960						
17	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.600					1.600					
19	1.000	1.000	1.120				1.600					
20	1.600	1.600	1.120				1.600					
21	1.000	1.000	1.600				0.960					
22	1.600	1.600	1.600				0.960					
23	1.000	1.000						1.600				
24	1.600	1.600						1.600				
25	1.000	1.000	1.120					1.600				
26	1.600	1.600	1.120					1.600				
27	1.000	1.000	1.600					0.960				
28	1.600	1.600	1.600					0.960				
29	1.000	1.000							1.600			
30	1.600	1.600							1.600			
31	1.000	1.000	1.120						1.600			
32	1.600	1.600	1.120						1.600			
33	1.000	1.000	1.600						0.960			
34	1.600	1.600	1.600						0.960			
35	1.000	1.000								1.600		
36	1.600	1.600								1.600		
37	1.000	1.000	1.120							1.600		
38	1.600	1.600	1.120							1.600		
39	1.000	1.000	1.600							0.960		
40	1.600	1.600	1.600							0.960		
41	1.000	1.000									1.600	
42	1.600	1.600									1.600	
43	1.000	1.000	1.120								1.600	

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

Comb.	PP	CM	Qa (D)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
44	1.600	1.600	1.120								1.600	
45	1.000	1.000	1.600								0.960	
46	1.600	1.600	1.600								0.960	
47	1.000	1.000										1.600
48	1.600	1.600										1.600
49	1.000	1.000	1.120									1.600
50	1.600	1.600	1.120									1.600
51	1.000	1.000	1.600									0.960
52	1.600	1.600	1.600									0.960
53	1.000	1.000		1.600								
54	1.600	1.600		1.600								

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (D)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000	1.000		1.000							
5	1.000	1.000				1.000						
6	1.000	1.000	1.000			1.000						
7	1.000	1.000					1.000					
8	1.000	1.000	1.000				1.000					
9	1.000	1.000						1.000				
10	1.000	1.000	1.000					1.000				
11	1.000	1.000							1.000			
12	1.000	1.000	1.000						1.000			
13	1.000	1.000								1.000		
14	1.000	1.000	1.000							1.000		
15	1.000	1.000									1.000	
16	1.000	1.000	1.000								1.000	
17	1.000	1.000										1.000
18	1.000	1.000	1.000									1.000
19	1.000	1.000		1.000								
20	1.000	1.000		1.000	1.000							
21	1.000	1.000		1.000		1.000						
22	1.000	1.000		1.000			1.000					
23	1.000	1.000		1.000				1.000				
24	1.000	1.000		1.000					1.000			
25	1.000	1.000		1.000						1.000		
26	1.000	1.000		1.000							1.000	
27	1.000	1.000		1.000								1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Planta primera	2	Planta primera	3.15	6.75
1	Planta baja	1	Planta baja	3.95	3.60
0	Cimentación				-0.35

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.25, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P2	(0.46, 5.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P3	(0.67, 10.02)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P4	(5.77, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P5	(5.77, 5.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P6	(5.77, 10.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P7	(11.02, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P8	(11.02, 5.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P9	(11.02, 10.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P10	(16.88, 0.17)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P11	(16.88, 5.05)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P12	(16.88, 9.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P13	(22.74, 0.17)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P14	(22.74, 5.05)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P15	(22.74, 9.98)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P16	(28.18, 0.17)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P17	(28.39, 5.05)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P18	(28.60, 9.98)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45

8.2.- 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 Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M5	Muro de fábrica	0-2	(0.67, 10.14)	(5.77, 10.13)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M6	Muro de fábrica	0-2	(5.77, 10.13)	(11.02, 10.13)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M7	Muro de fábrica	0-1	(11.02, 10.13)	(16.88, 10.12)	1	0.1+0.1=0.2
M8	Muro de fábrica	0-1	(16.88, 10.12)	(22.74, 10.11)	1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de fábrica	0-2	(0.32, 5.05)	(0.54, 10.02)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M12	Muro de fábrica	0-2	(0.11, 0.18)	(0.32, 5.05)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M30	Muro de fábrica	0-2	(0.25, 0.10)	(5.77, 0.10)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M31	Muro de fábrica	0-2	(5.77, 0.10)	(11.02, 0.10)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M32	Muro de fábrica	0-1	(11.02, 0.10)	(16.88, 0.10)	1	0.1+0.1=0.2
M33	Muro de fábrica	0-1	(16.88, 0.10)	(22.74, 0.10)	1	0.1+0.1=0.2
M25	Muro de fábrica	0-1	(28.30, 0.18)	(28.51, 5.05)	1	0.1+0.1=0.2
M9	Muro de fábrica	0-1	(22.74, 10.11)	(28.60, 10.10)	1	0.1+0.1=0.2
M26	Muro de fábrica	0-1	(28.51, 5.05)	(28.72, 9.98)	1	0.1+0.1=0.2
M34	Muro de fábrica	0-1	(22.74, 0.10)	(28.18, 0.10)	1	0.1+0.1=0.2

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M5	Zapata corrida: 1.150 x 0.450 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.95 canto:0.45
M6	Zapata corrida: 1.150 x 0.450 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.95 canto:0.45
M7	Zapata corrida: 1.150 x 0.450 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.95 canto:0.45
M8	Zapata corrida: 1.150 x 0.450 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.95 canto:0.45
M3	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.45 canto:0.30
M12	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.45 canto:0.30
M30	Zapata corrida: 1.400 x 0.550 Vuelos: izq.:1.20 der.:0.00 canto:0.55
M31	Zapata corrida: 1.400 x 0.550 Vuelos: izq.:1.20 der.:0.00 canto:0.55
M32	Zapata corrida: 1.400 x 0.550 Vuelos: izq.:1.20 der.:0.00 canto:0.55
M33	Zapata corrida: 1.400 x 0.550 Vuelos: izq.:1.20 der.:0.00 canto:0.55
M25	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.45 der.:0.00 canto:0.30
M9	Zapata corrida: 1.150 x 0.450 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.95 canto:0.45
M26	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.45 der.:0.00 canto:0.30
M34	Zapata corrida: 1.400 x 0.550 Vuelos: izq.:1.20 der.:0.00 canto:0.55

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P4, P5, P3, P6, P7, P8, P9	2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18	1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
25+5	<p>FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN</p> <p>Canto de bovedilla: 25 cm</p> <p>Espesor capa compresión: 5 cm</p> <p>Intereje: 72 cm</p> <p>Bovedilla: De hormigón</p> <p>Ancho del nervio: 12 cm</p> <p>Volumen de hormigón: 0.088 m³/m²</p> <p>Peso propio: 3.643 kN/m²</p> <p>Incremento del ancho del nervio: 3 cm</p> <p>Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada</p> <p>Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta</p>

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Elementos de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Forjados	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Pilares y pantallas	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Muros	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

12.2.2.- 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

12.3.- 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

COMPROBACIONES E.L.U.

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones			Esfuerzos pésimos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)		Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	15.0	24.3	24.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	25.4	4.3	8.4	-7.8	3.8	Cumple
		4.2 m	Cumple	Cumple	14.8	27.9	27.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	32.5	-4.6	-10.1	-7.8	3.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	14.7	42.7	42.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	33.9	-6.4	-13.9	-7.8	3.8	Cumple
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	17.3	46.4	46.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	94.4	2.9	18.2	-11.5	1.0	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	27.2	5.3	-14.2	9.4	2.4	
		0.25 m	Cumple	Cumple	17.0	64.3	64.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	85.2	-0.1	-23.2	-11.2	0.5	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	35.3	-3.5	19.9	9.4	2.4	
		Pie	Cumple	Cumple	17.0	64.3	64.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	85.2	-0.1	-23.2	-11.2	0.5	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	35.3	-3.5	19.9	9.4	2.4	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.5	64.3	64.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	105.2	-0.6	-23.9	-11.5	1.0	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	35.3	-3.5	19.9	9.4	2.4	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(D)+1.5·V(-Xexc.-)
⁽³⁾ PP+CM+1.5·V(+Xexc.-)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.05·Qa(D)+1.5·V(-Xexc.-)

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

P2

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	17.0	13.9	17.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	67.3	0.4	9.8	-10.8	0.4	Cumple
			Cumple	Cumple	16.8	32.0	32.0	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	67.3	-0.6	9.8	-10.8	-0.6	Cumple
		4.2 m	Cumple	Cumple	16.8	32.0	32.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	74.4	-0.7	-15.8	-10.8	0.4	Cumple
			Cumple	Cumple	16.7	50.4	50.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	71.1	-0.3	-16.0	-10.2	0.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	16.7	50.4	50.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	75.8	-0.9	-20.9	-10.8	0.4	Cumple
			Cumple	Cumple	16.7	50.4	50.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	72.5	-0.4	-20.9	-10.2	0.2	Cumple
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	3.6 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.3	50.4	50.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	75.8	-0.9	-20.9	-10.8	0.4	Cumple
			Cumple	Cumple	19.2	38.8	38.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q	163.2	-1.9	25.3	-14.5	-1.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	19.2	38.8	38.8	G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	125.5	-1.7	23.0	-13.4	-1.0	Cumple
			Cumple	Cumple	18.8	45.9	45.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	174.1	2.1	-27.5	-14.5	-1.1	Cumple
		0.25 m	Cumple	Cumple	18.8	45.9	45.9	G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	133.6	1.9	-25.9	-13.4	-1.0	Cumple
			Cumple	Cumple	18.8	45.9	45.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	174.1	2.1	-27.5	-14.5	-1.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	18.8	45.9	45.9	G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	133.6	1.9	-25.9	-13.4	-1.0	Cumple
			Cumple	Cumple	18.8	45.9	45.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	174.1	2.1	-27.5	-14.5	-1.1	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.0	45.9	45.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	174.1	2.1	-27.5	-14.5	-1.1	Cumple
			Cumple	Cumple	3.0	45.9	45.9	G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	133.6	1.9	-25.9	-13.4	-1.0	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)
⁽⁵⁾ PP+CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)

P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	14.8	25.0	25.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	25.7	-3.8	8.8	-8.1	-2.9	Cumple
		4.2 m	Cumple	Cumple	14.6	27.6	27.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	32.8	3.2	-10.4	-8.1	-2.9	Cumple
			Cumple	Cumple	14.5	42.7	42.7	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	24.7	2.0	-9.6	-7.5	-2.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	14.5	42.7	42.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	34.2	4.6	-14.2	-8.1	-2.9	Cumple
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	17.0	47.1	47.1	G, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	30.6	-6.1	-14.7	9.5	-2.8	Cumple
		0.25 m	Cumple	Cumple	16.7	64.2	64.2	G, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	38.6	4.2	20.2	9.5	-2.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	16.7	64.2	64.2	G, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	38.6	4.2	20.2	9.5	-2.8	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.4	64.2	64.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	105.0	1.1	-23.4	-11.2	-1.0	Cumple
			Cumple	Cumple	2.4	64.2	64.2	G, V ⁽⁴⁾	N,M	38.6	4.2	20.2	9.5	-2.8	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ PP+CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.5-V(+Xexc.+)

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

P4

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	56.3	40.4	56.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	115.9	34.7	1.3	-1.3	38.7	Cumple
		4.2 m	Cumple	Cumple	55.6	71.1	71.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	123.0	-57.2	-1.9	-1.3	38.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	55.4	99.7	99.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	124.4	-75.6	-2.5	-1.3	38.7	Cumple
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	3.6 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	8.5	99.7	99.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	124.4	-75.6	-2.5	-1.3	38.7	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	28.4	59.2	59.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	341.4	63.6	0.9	-0.6	27.7	Cumple
		2.8 m	Cumple	Cumple	28.4	59.2	59.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	341.4	63.6	0.9	-0.6	27.7	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	28.0	39.5	39.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	352.2	-37.4	-1.5	-0.6	27.7	Cumple		
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.8	39.5	39.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	352.2	-37.4	-1.5	-0.6	27.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	319.1	-27.9	-24.6	-12.3	21.6	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 0.9 \cdot V(-Yexc. +)$
⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(G1)$
⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 0.9 \cdot V(-Yexc. -)$
⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 0.9 \cdot V(+Yexc. +)$
⁽⁶⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(D) + 1.5 \cdot V(-Xexc. +)$

P5

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	25.5	28.3	28.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	343.6	-9.5	0.5	5.9	-24.4	Cumple
		5.95 m	Cumple	Cumple	25.3	78.9	78.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	352.1	60.2	17.2	5.9	-24.4	Cumple
		4.2 m	Cumple	Cumple	25.3	78.9	78.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	352.1	60.2	17.2	5.9	-24.4	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	25.3	78.9	78.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	352.1	60.2	17.2	5.9	-24.4	Cumple		
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	25.6	93.2	93.2	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	722.9	-64.2	-32.1	15.4	-27.4	Cumple
		2.8 m	Cumple	Cumple	25.6	93.2	93.2	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	722.9	-64.2	-32.1	15.4	-27.4	Cumple
0.25 m	Cumple	Cumple	25.6	93.2	93.2	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	722.9	-64.2	-32.1	15.4	-27.4	Cumple		
Pie	Cumple	Cumple	25.6	66.0	66.0	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	733.7	35.6	24.0	15.4	-27.4	Cumple		
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.2	66.0	66.0	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	733.7	35.6	24.0	15.4	-27.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	735.8	39.9	11.2	9.3	-29.4	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 0.9 \cdot V(+Yexc. +)$
⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(G1)$
⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 0.9 \cdot V(+Xexc. -)$
⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 0.9 \cdot V(+Yexc. +)$
⁽⁶⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 0.9 \cdot V(+Yexc. -)$

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

P6

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	23.0	54.6	54.6	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	265.1	-39.6	-0.1	0.2	-20.4	Cumple
		5.95 m	Cumple	Cumple	23.0	35.8	35.8	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	266.5	-29.9	0.0	0.2	-20.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	22.7	27.6	27.6	G, Q ⁽²⁾	Q	273.6	18.7	0.3	0.2	-20.4	Cumple
						G, Q, V ⁽³⁾	N,M	202.0	10.9	16.7	8.7	-13.3			
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	18.1	37.1	37.1	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	156.9	7.2	-23.6	13.3	2.9	Cumple
		0.25 m	Cumple	Cumple	17.9	37.5	37.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	164.9	-3.4	24.8	13.3	2.9	Cumple
								G, V ⁽⁵⁾	N,M	145.1	-3.0	24.2	12.7	2.5	
		Pie	Cumple	Cumple	17.9	37.5	37.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	164.9	-3.4	24.8	13.3	2.9	Cumple
						G, V ⁽⁵⁾	N,M	145.1	-3.0	24.2	12.7	2.5			
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.9	37.5	37.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q	215.4	-4.6	25.2	13.6	3.8	Cumple
								G, V ⁽⁵⁾	N,M	145.1	-3.0	24.2	12.7	2.5	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(G1)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(+Xexc.+)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(+Xexc.+)
⁽⁵⁾ PP+CM+1.5-V(+Xexc.+)

P7

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	46.7	29.7	46.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	39.1	17.8	0.0	-0.5	24.6	Cumple
							G, Q, V ⁽³⁾	N,M	36.1	16.2	6.8	-7.5	21.3		
		4.2 m	Cumple	Cumple	46.0	75.4	75.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	46.2	-40.8	-1.2	-0.5	24.6	Cumple
	Pie	Cumple	Cumple	45.9	99.6	99.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	47.6	-52.5	-1.4	-0.5	24.6	Cumple	
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	3.6 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.4	99.6	99.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	47.6	-52.5	-1.4	-0.5	24.6	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	29.9	64.0	64.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	234.6	50.5	0.6	-0.5	22.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	233.1	47.6	12.5	-7.7	20.1	
		2.8 m	Cumple	Cumple	29.9	64.0	64.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	234.6	50.5	0.6	-0.5	22.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	233.1	47.6	12.5	-7.7	20.1	
Pie	Cumple	Cumple	29.4	42.9	42.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	245.5	-30.0	-1.3	-0.5	22.0	Cumple		
						G, Q, V ⁽³⁾	N,M	218.4	-21.3	-25.2	-12.6	16.6			
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.4	42.9	42.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	245.5	-30.0	-1.3	-0.5	22.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	218.4	-21.3	-25.2	-12.6	16.6	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.-)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

P8

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	16.2	16.4	16.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	123.9	0.7	-13.5	11.4	1.2	Cumple
		5.95 m	Cumple	Cumple	15.9	26.8	26.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	132.4	-2.7	18.8	11.4	1.2	Cumple
		4.2 m	Cumple	Cumple	15.9	26.8	26.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	132.4	-2.7	18.8	11.4	1.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	15.9	26.8	26.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	132.4	-2.7	18.8	11.4	1.2	Cumple
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	11.3	40.5	40.5	G, V ⁽³⁾	Q	296.6	1.6	-17.0	10.4	0.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	632.3	2.7	-17.6	9.2	1.1	
		2.8 m	Cumple	Cumple	11.1	41.0	41.0	G, V ⁽³⁾	Q	304.6	-0.8	21.1	10.4	0.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	574.4	-1.3	23.5	12.4	1.1	
		0.25 m	Cumple	Cumple	11.1	41.0	41.0	G, V ⁽³⁾	Q	304.6	-0.8	21.1	10.4	0.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	574.4	-1.3	23.5	12.4	1.1	
		Pie	Cumple	Cumple	11.1	41.0	41.0	G, V ⁽³⁾	Q	304.6	-0.8	21.1	10.4	0.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	574.4	-1.3	23.5	12.4	1.1	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.2	41.0	41.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	469.1	-1.1	22.9	12.0	0.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	574.4	-1.3	23.5	12.4	1.1	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(+Xexc.+)
⁽³⁾ PP+CM+1.5-V(+Xexc.-)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(+Xexc.-)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(+Xexc.-)
⁽⁶⁾ PP+CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(+Xexc.-)

P9

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta primera (3.6 - 6.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	45.7	24.8	45.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	42.4	-19.9	-1.3	0.7	-27.2	Cumple
		4.2 m	Cumple	Cumple	45.0	63.2	63.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	49.5	44.7	0.4	0.7	-27.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	44.9	83.6	83.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	50.9	57.6	0.7	0.7	-27.2	Cumple
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	3.6 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.9	83.6	83.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	50.9	57.6	0.7	0.7	-27.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	287.1	-54.0	-2.1	0.6	-23.6	
		Cabeza	Cumple	Cumple	26.1	51.8	51.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	289.2	-50.8	-14.2	7.8	-21.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	287.1	-54.0	-2.1	0.6	-23.6	
		2.8 m	Cumple	Cumple	26.1	51.8	51.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	289.2	-50.8	-14.2	7.8	-21.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	287.1	-54.0	-2.1	0.6	-23.6	
		Pie	Cumple	Cumple	25.7	36.0	36.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q	298.0	32.3	0.2	0.6	-23.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	262.3	23.9	-24.2	-11.8	-18.4	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.1	36.0	36.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q	298.0	32.3	0.2	0.6	-23.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	262.3	23.9	-24.2	-11.8	-18.4	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(+Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(+Xexc.-)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(+Xexc.+)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

P10

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	19.1	47.0	47.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	192.5	31.7	0.8	-0.7	15.2	Cumple
		2.8 m	Cumple	Cumple	19.1	47.0	47.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	192.5	31.7	0.8	-0.7	15.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	18.8	41.9	41.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	203.4	-23.8	-1.8	-0.7	15.2	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.1	41.9	41.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	203.4	-23.8	-1.8	-0.7	15.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	176.5	-17.7	-19.7	-7.7	11.9	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)

P11

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	9.0	29.4	29.4	G, V ⁽²⁾	Q	181.8	-1.1	7.7	-7.0	-0.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	477.8	-2.1	5.7	-5.0	-1.0	
		2.8 m	Cumple	Cumple	8.9	31.2	31.2	G, V ⁽²⁾	Q	189.8	1.2	-17.9	-7.0	-0.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	418.6	2.0	-19.3	-7.6	-1.1	
		0.25 m	Cumple	Cumple	8.9	31.2	31.2	G, V ⁽²⁾	Q	189.8	1.2	-17.9	-7.0	-0.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	418.6	2.0	-19.3	-7.6	-1.1	
Pie	Cumple	Cumple	8.9	31.2	31.2	G, V ⁽²⁾	Q	189.8	1.2	-17.9	-7.0	-0.6	Cumple		
						G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	418.6	2.0	-19.3	-7.6	-1.1			
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.5	31.2	31.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	418.6	2.0	-19.3	-7.6	-1.1	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.5-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.-)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)

P12

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	17.0	37.0	37.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	189.1	-23.6	8.5	-7.7	-11.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	220.9	-27.7	5.5	-5.0	-12.9	
		0.25 m	Cumple	Cumple	16.7	38.0	38.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	200.0	16.5	-19.6	-7.7	-11.0	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.8	38.0	38.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	231.4	22.3	-1.7	-0.7	-14.0	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	200.0	16.5	-19.6	-7.7	-11.0	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(+Xexc.+)

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

P13

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	19.9	49.7	49.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	206.8	33.8	0.8	-0.7	16.2	Cumple
		2.8 m	Cumple	Cumple	19.9	49.7	49.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	206.8	33.8	0.8	-0.7	16.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	19.5	43.6	43.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	217.6	-25.2	-1.8	-0.7	16.2	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.3	43.6	43.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	217.6	-25.2	-1.8	-0.7	16.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	188.5	-19.3	-19.8	-7.8	12.9	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)

P14

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	8.6	34.0	34.0	G, V ⁽²⁾	Q	213.7	0.5	7.7	-7.0	0.4	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	557.0	0.2	5.7	-5.0	-0.1	
		2.8 m	Cumple	Cumple	8.5	35.3	35.3	G, V ⁽²⁾	Q	221.7	-0.9	-18.0	-7.0	0.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	566.5	0.4	8.4	3.1	-0.1	
		0.25 m	Cumple	Cumple	8.5	35.3	35.3	G, V ⁽²⁾	Q	221.7	-0.9	-18.0	-7.0	0.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	566.5	0.4	8.4	3.1	-0.1	
Pie	Cumple	Cumple	8.5	35.3	35.3	G, V ⁽²⁾	Q	221.7	-0.9	-18.0	-7.0	0.4	Cumple		
						G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	566.5	0.4	8.4	3.1	-0.1			
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.4	35.3	35.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	410.3	-1.0	-18.8	-7.4	0.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	566.5	0.4	8.4	3.1	-0.1	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.5-V(-Xexc.-)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(+Xexc.-)
⁽⁵⁾ PP+CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)

P15

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	19.3	46.1	46.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	270.0	-36.0	0.7	-0.7	-17.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	270.2	-34.9	5.5	-5.0	-16.2	
		2.8 m	Cumple	Cumple	19.3	46.1	46.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	270.0	-36.0	0.7	-0.7	-17.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	270.2	-34.9	5.5	-5.0	-16.2	
		Pie	Cumple	Cumple	19.0	41.3	41.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	280.9	27.0	-1.7	-0.7	-17.3	Cumple
G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M							242.1	21.0	-19.6	-7.7	-13.9			
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.4	41.3	41.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	280.9	27.0	-1.7	-0.7	-17.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	242.1	21.0	-19.6	-7.7	-13.9	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(+Xexc.+)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(D)+0.9-V(-Xexc.+)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

P16

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	13.2	27.6	27.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	10.2	2.8	7.5	-7.3	1.5	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	3.2	1.8	7.1	-6.9	1.1	
		0.25 m	Cumple	Cumple	12.9	68.6	68.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	21.1	-2.8	-19.0	-7.3	1.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	14.8	-2.6	-18.6	-7.1	1.4	
		Pie	Cumple	Cumple	12.9	68.6	68.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	21.1	-2.8	-19.0	-7.3	1.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	14.8	-2.6	-18.6	-7.1	1.4	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.6	68.6	68.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	21.1	-2.8	-19.0	-7.3	1.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	14.8	-2.6	-18.6	-7.1	1.4	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)
⁽³⁾ PP+CM+1.5-V(-Xexc.-)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.-)

P17

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	12.4	17.1	17.1	G, V ⁽²⁾	Q	51.1	-0.6	-9.4	7.6	-0.6	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	36.6	-0.6	-8.4	7.1	-0.6	
		0.25 m	Cumple	Cumple	12.1	49.9	49.9	G, V ⁽²⁾	Q	62.0	1.5	18.2	7.6	-0.6	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	44.7	1.5	17.5	7.1	-0.6	
		Pie	Cumple	Cumple	12.1	49.9	49.9	G, V ⁽²⁾	Q	62.0	1.5	18.2	7.6	-0.6	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	44.7	1.5	17.5	7.1	-0.6	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.7	49.9	49.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	82.9	1.5	18.5	7.9	-0.6	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	44.7	1.5	17.5	7.1	-0.6	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+Xexc.-)
⁽³⁾ PP+CM+1.5-V(+Xexc.-)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(+Xexc.-)

P18

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-0.35 - 3.6 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	13.0	26.1	26.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	15.5	-3.2	7.3	-7.1	-1.8	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	5.2	-1.9	7.0	-6.8	-1.2	
		0.25 m	Cumple	Cumple	12.7	66.0	66.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	26.4	3.3	-18.8	-7.1	-1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	19.3	3.0	-18.5	-7.0	-1.6	
		Pie	Cumple	Cumple	12.7	66.0	66.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	26.4	3.3	-18.8	-7.1	-1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	19.3	3.0	-18.5	-7.0	-1.6	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.6	66.0	66.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	26.4	3.3	-18.8	-7.1	-1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	19.3	3.0	-18.5	-7.0	-1.6	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)
⁽³⁾ PP+CM+1.5-V(-Xexc.+)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.05-Qa(D)+1.5-V(-Xexc.+)

VIGAS

1.- Planta baja

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{sT}	TV _{sC}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}		T _{Disp.st}
P2 - P5	Cumple	Cumple	'4.257 m' h = 84.3	'P2' h = 95.2	'5.011 m' h = 5.4	'4.006 m' h = 6.9	'4.006 m' h = 2.3	'4.006 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.011 m' h = 21.0	N.P. ⁽¹⁾	'4.257 m' Cumple	'4.006 m' Cumple	'4.006 m' Cumple	'4.006 m' Cumple	CUMPLE h = 95.2
P5 - P8	Cumple	Cumple	'4.692 m' h = 85.4	'3.305 m' h = 85.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 85.4
P8 - P11	Cumple	Cumple	'0.258 m' h = 33.4	'P11' h = 61.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 61.6
P11 - P14	Cumple	Cumple	'5.301 m' h = 33.3	'P14' h = 58.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 58.9
P14 - P17	Cumple	Cumple	'0.258 m' h = 36.1	'P14' h = 63.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 63.5
B1 - B2	Cumple	Cumple	'0.000 m' h = 20.5	'B2' h = 42.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 42.2
B8 - B1	Cumple	Cumple	'0.000 m' h = 92.9	'1.957 m' h = 88.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 92.9
B1 - B13	Cumple	Cumple	'0.844 m' h = 93.6	'B1' h = 92.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 93.6
P4 - P5	Cumple	Cumple	'0.535 m' h = 91.1	'P4' h = 95.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 95.5
B7 - B11	Cumple	Cumple	'0.000 m' h = 55.6	'B11' h = 104.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	NO CUMPLE h = 104.1
B11 - B12	Cumple	Cumple	'1.937 m' h = 62.2	'1.127 m' h = 80.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 80.7
P7 - P8	Cumple	Cumple	'4.135 m' h = 95.1	'P7' h = 95.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 95.5
P8 - P9	Cumple	Cumple	'4.390 m' h = 93.0	'2.322 m' h = 95.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 95.4
P10 - P11	Cumple	Cumple	'4.320 m' h = 93.9	'1.795 m' h = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 94.4
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.697 m' h = 98.3	'2.677 m' h = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 98.3
P13 - P14	Cumple	Cumple	'4.320 m' h = 93.1	'1.795 m' h = 92.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 93.1
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.697 m' h = 96.7	'2.677 m' h = 94.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 96.7

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado		
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{sT}	TV _{sC}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}		T _{Disp.st}	-
B3 - B6	Cumple	Cumple	'1.851 m' h = 18.2	'1.851 m' h = 40.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 40.2					

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Q	N,M						-								
B2 - B3	h = 0.3			h = 26.8						N.P. ⁽³⁾						CUMPLE h = 26.8

Notación:
 Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
 T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
 TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
 TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
 TV_{sT}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 TV_{sC}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
 T_{Disp.sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T_{Disp.st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede
 -: -

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	S_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	S_{sr}	V_{fis}	
P2 - P5	x: 5.011 m Cumple	x: 5.011 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.006 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P8	x: 3.305 m Cumple	x: 4.95 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.305 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.95 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P11	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P11 - P14	x: 5.559 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P17	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B1 - B2	x: 1.631 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B8 - B1	x: 2.137 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.137 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.057 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B1 - B13	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.567 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 2.155 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.155 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.578 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B7 - B11	x: 2.381 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.381 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.057 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B11 - B12	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.407 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.307 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 4.578 m Cumple	x: 4.578 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.322 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.648 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 4.578 m Cumple	x: 4.578 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.975 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.535 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.857 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.937 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 4.578 m Cumple	x: 4.578 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.975 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.535 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.857 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.417 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado	
	S_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	S_{sr}	V_{fis}		
B3 - B6	x: 1.851 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE				

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	S_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	S_{sr}	V_{fis}	
B2 - B3	N.P. ⁽³⁾							NO PROCEDE

--

<p>Notación:</p> <p>s_c: Fisuración por compresión $W_{k,C,sup}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda s_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede -: -</p>
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo. ⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Min.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P2 - P5	$f_{i,Q}$: 2.64 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.32 mm	$f_{T,max}$: 6.74 mm $f_{T,lim}$: 16.70 mm	$f_{A,max}$: 6.23 mm $f_{A,lim}$: 12.53 mm	CUMPLE
P5 - P8	$f_{i,Q}$: 1.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.53 mm	$f_{T,max}$: 3.19 mm $f_{T,lim}$: 13.87 mm	$f_{A,max}$: 2.91 mm $f_{A,lim}$: 9.98 mm	CUMPLE
P8 - P11	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.74 mm	$f_{T,max}$: 1.11 mm $f_{T,lim}$: 16.75 mm	$f_{A,max}$: 0.29 mm $f_{A,lim}$: 2.52 mm	CUMPLE
P11 - P14	$f_{i,Q}$: 0.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.88 mm	$f_{T,max}$: 1.35 mm $f_{T,lim}$: 18.53 mm	$f_{A,max}$: 0.88 mm $f_{A,lim}$: 13.90 mm	CUMPLE
P14 - P17	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.29 mm	$f_{T,max}$: 2.06 mm $f_{T,lim}$: 17.84 mm	$f_{A,max}$: 1.33 mm $f_{A,lim}$: 13.38 mm	CUMPLE
B3 - B6	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.64 mm	$f_{T,max}$: 0.49 mm $f_{T,lim}$: 11.25 mm	$f_{A,max}$: 0.47 mm $f_{A,lim}$: 8.43 mm	CUMPLE
B1 - B2	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.05 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 5.90 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 4.42 mm	CUMPLE
B8 - B1	$f_{i,Q}$: 10.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.81 mm	$f_{T,max}$: 31.46 mm $f_{T,lim}$: 16.11 mm	$f_{A,max}$: 29.18 mm $f_{A,lim}$: 12.08 mm	NO CUMPLE
B1 - B13	$f_{i,Q}$: 6.76 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.81 mm	$f_{T,max}$: 20.87 mm $f_{T,lim}$: 16.11 mm	$f_{A,max}$: 19.32 mm $f_{A,lim}$: 12.08 mm	NO CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 8.22 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.08 mm	$f_{T,max}$: 15.75 mm $f_{T,lim}$: 15.26 mm	$f_{A,max}$: 17.17 mm $f_{A,lim}$: 11.44 mm	NO CUMPLE
B2 - B3	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 2.62 mm	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 3.05 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 2.29 mm	CUMPLE
B7 - B11	$f_{i,Q}$: 10.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.79 mm	$f_{T,max}$: 21.78 mm $f_{T,lim}$: 16.09 mm	$f_{A,max}$: 23.34 mm $f_{A,lim}$: 12.06 mm	NO CUMPLE
B11 - B12	$f_{i,Q}$: 10.52 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.79 mm	$f_{T,max}$: 21.67 mm $f_{T,lim}$: 16.09 mm	$f_{A,max}$: 23.21 mm $f_{A,lim}$: 12.06 mm	NO CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 5.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.08 mm	$f_{T,max}$: 9.49 mm $f_{T,lim}$: 15.26 mm	$f_{A,max}$: 10.14 mm $f_{A,lim}$: 11.44 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 5.83 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.28 mm	$f_{T,max}$: 11.66 mm $f_{T,lim}$: 15.49 mm	$f_{A,max}$: 12.21 mm $f_{A,lim}$: 11.62 mm	NO CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 6.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.08 mm	$f_{T,max}$: 13.22 mm $f_{T,lim}$: 15.26 mm	$f_{A,max}$: 13.80 mm $f_{A,lim}$: 11.44 mm	NO CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 5.91 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.26 mm	$f_{T,max}$: 11.76 mm $f_{T,lim}$: 15.47 mm	$f_{A,max}$: 12.37 mm $f_{A,lim}$: 11.60 mm	NO CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 5.81 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.08 mm	$f_{T,max}$: 13.00 mm $f_{T,lim}$: 15.26 mm	$f_{A,max}$: 13.41 mm $f_{A,lim}$: 11.44 mm	NO CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 6.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.23 mm	$f_{T,max}$: 14.35 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 14.84 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	NO CUMPLE

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

2.- Planta primera

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x S _t	TV _y S _t	T _{Geom.}	T _{Disp-si}		T _{Disp-st}
P2 - P5	Cumple	Cumple	'4.753 m' h = 29.1	'P5' h = 51.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 51.6
P5 - P8	Cumple	Cumple	'0.258 m' h = 32.2	'P5' h = 51.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 51.6
P4 - P5	Cumple	Cumple	'4.135 m' h = 88.2	'1.795 m' h = 94.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 94.8
P5 - P6	Cumple	Cumple	'0.697 m' h = 89.0	'P5' h = 99.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 99.2
P7 - P8	Cumple	Cumple	'4.320 m' h = 85.1	'P8' h = 83.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 85.1
P8 - P9	Cumple	Cumple	'4.390 m' h = 82.0	'P8' h = 84.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 84.9

Notación:
 Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
 T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
 TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
 TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
 TV_s: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T_{Disp-si}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
 T_{Disp-st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T_{Disp-si}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	S _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	S _{sr}	V _{fis}	
P2 - P5	x: 5.011 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - P8	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 4.578 m Cumple	x: 4.578 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.715 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.857 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.417 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 4.578 m Cumple	x: 4.578 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.578 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.857 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.677 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Notación:
 s_c: Fisuración por compresión
 W_{k,C,sup.}: Fisuración por tracción: Cara superior
 W_{k,C,lat.Der.}: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 W_{k,C,inf.}: Fisuración por tracción: Cara inferior
 W_{k,C,lat.Izq.}: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 s_{sr}: Área mínima de armadura
 V_{fis}: Fisuración por cortante
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P2 - P5	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.32 mm	$f_{T,max}$: 0.98 mm $f_{T,lim}$: 16.70 mm	$f_{A,max}$: 0.62 mm $f_{A,lim}$: 11.38 mm	CUMPLE
P5 - P8	$f_{i,Q}$: 0.21 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.14 mm	$f_{T,max}$: 2.05 mm $f_{T,lim}$: 16.50 mm	$f_{A,max}$: 1.44 mm $f_{A,lim}$: 12.38 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 3.77 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.08 mm	$f_{T,max}$: 11.98 mm $f_{T,lim}$: 15.26 mm	$f_{A,max}$: 14.45 mm $f_{A,lim}$: 11.44 mm	NO CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 3.83 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.30 mm	$f_{T,max}$: 14.14 mm $f_{T,lim}$: 15.52 mm	$f_{A,max}$: 15.97 mm $f_{A,lim}$: 11.64 mm	NO CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 1.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.08 mm	$f_{T,max}$: 3.35 mm $f_{T,lim}$: 15.26 mm	$f_{A,max}$: 3.63 mm $f_{A,lim}$: 11.44 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 1.49 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.28 mm	$f_{T,max}$: 4.07 mm $f_{T,lim}$: 15.49 mm	$f_{A,max}$: 4.57 mm $f_{A,lim}$: 11.62 mm	CUMPLE

V. PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	156
1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	156
1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	156
1.1.2. CONTRATO DE OBRA.....	156
1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	156
1.1.4. REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA	156
1.1.5. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	156
1.1.6. JURISDICCIÓN COMPETENTE	157
1.1.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	157
1.1.8. ACCIDENTES DE TRABAJO	157
1.1.9. DAÑOS Y PREJUICIOS A TERCEROS	157
1.1.10. COPIA DE DOCUMENTOS.....	158
1.1.11. SUMINISTRO DE MATERIALES	158
1.1.12. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	158
1.1.13. OMISIONES: BUENA FE.....	159
1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	159
1.2.1. ACCESOS Y VALLADOS	159
1.2.2. REPLANTEO.....	159
1.2.3. INICIO DE LA OBRE Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	159
1.2.4. FACILIDADES PARA LOS CONTRATISTAS	160
1.2.5. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR	160
1.2.6. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO.....	160
1.2.7. PRÓRROGA POR FUERZA DE CAUSA MAYOR	164
1.2.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA	164
1.2.9. TRABAJOS DEFECTUOSOS	164
1.2.10. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS	164
1.2.11. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS	162
1.2.12. MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS	162
1.2.13. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS	162
1.2.14. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	162
1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	163
1.3.1. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	163
1.3.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	164
1.3.3. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	164
1.3.4. MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA	164
1.3.5. PLAZO DE GARANTÍA	164
1.3.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE	165
1.3.7. RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	165
1.3.8. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA	165
1.3.9. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA	165
1.4. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	166
1.4.1. EL PROMOTOR	166
1.4.2. EL PROYECTISTA	166
1.4.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	166

1.4.4. EL DIRECTOR DE OBRA.....	166
1.4.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	166
1.4.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN	167
1.4.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS	167
1.4.8. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	167
1.4.9. VISITAS FACULTATIVAS	167
1.4.10. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	167
1.4.11. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO	176
<u>1.5. DISPOSICIONES ECONÓMICAS</u>	<u>177</u>
1.5.1. DEFINICIÓN	177
1.5.2. CONTRATO DE OBRA.....	177
1.5.3. CRITERIO GENERAL.....	178
1.5.4. FIANZAS	178
1.5.5. DE LOS PRECIOS.....	178
1.5.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	181
1.5.7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	181
1.5.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS	183
1.5.9. VARIOS	184
1.5.10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA	185
1.5.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA	185
1.5.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	185
1.5.13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA	186
<u>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</u>	<u>187</u>
2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	187
2.1.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE).....	188
2.1.2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	190
2.1.3. ACEROS CORRUGADOS	192
2.1.4. MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	195
2.1.5. ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA FORJADOS.....	197
2.1.6. VARIOS	199
2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA	201
2.2.1. CIMENTACIONES	204
2.2.2. ESTRUCTURAS	207
2.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	212
2.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	213

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

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

1.1.2. Contrato de obra

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

1.1.3. Documentación del contrato de obra

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

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

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

1.1.4. Reglamentación urbanística

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

1.1.5. Formalización del Contrato de Obra

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

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

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

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

1.1.6. Jurisdicción competente

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

1.1.7. Responsabilidad del contratista

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

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

1.1.8. Accidentes de trabajo

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

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.9. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda

y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

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

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

1.1.10. Copia de documentos

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

1.1.11. Suministro de materiales

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

1.1.12. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.13. Omisiones: Buena fe

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

1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

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

1.2.1. Accesos y vallados

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

1.2.2. Replanteo

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

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

1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

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

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

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

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

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

1.2.4. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra.

1.2.5. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

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

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

1.2.6. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

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

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán

necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

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

1.2.7. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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

1.2.9. Trabajos defectuosos

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

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

1.2.10. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

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

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales,

aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.11. Presentación de muestras

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

1.2.12. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

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

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

1.2.13. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

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

1.2.14. Limpieza de las obras

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

1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.3.1. Consideraciones de carácter general

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

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

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

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

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

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

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

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

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

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

1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

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

1.3.5. Plazo de garantía

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

1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

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

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

1.3.7. Recepción definitiva

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

1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

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

1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

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

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

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

1.4. Disposiciones Facultativas

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

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

1.4.1. El promotor

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

1.4.2. El proyectista

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

1.4.3. El constructor o contratista

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

1.4.4. El director de obra

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

1.4.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado.

1.4.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.4.7. Los suministradores de productos

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

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

1.4.8. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.4.9. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.4.10. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

El promotor:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El proyectista:

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

El constructor o contratista:

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

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

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en

su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

El director de obra:

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

El director de la ejecución de la obra:

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto

de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación:

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Los suministradores de productos:

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Los propietarios y los usuarios:

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.4.11. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.5. Disposiciones Económicas

1.5.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.5.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.5.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.5.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza:

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de las fianzas:

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales:

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.5.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

Precio básico:

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

Precio unitario:

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de

'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

Presupuesto de Ejecución Material (PEM):

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

Precios contradictorios:

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

Reclamación de aumento de precios:

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios:

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

De la revisión de los precios contratados:

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

Acopio de materiales:

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.5.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.5.7. Valoración y abono de los trabajos

Forma y plazos de abono de las obras:

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

Relaciones valoradas y certificaciones:

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

Mejora de obras libremente ejecutadas:

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores

dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada:

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

Abono de trabajos especiales no contratados:

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía:

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.5.8. Indemnizaciones Mutuas

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras:

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

Demora de los pagos por parte del promotor:

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.5.9. Varios

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra:

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas:

Las obras defectuosas no se valorarán.

Seguro de las obras:

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Conservación de la obra:

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor:

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

Pago de arbitrios:

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.5.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.5.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.5.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.5.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus cualidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen

acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigón estructural

Condiciones de suministro:

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

-Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

-Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación:

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra:

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

Aceros corrugados:

Condiciones del suministro:

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control:

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Recomendaciones para su uso en obra:

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3. Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro:

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control:

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán

en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra:

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.5. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados

Condiciones de suministro:

Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.

La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.

Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.

En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Para su descarga y manipulación en la obra se deben emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo.

Recepción y control:

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Inspecciones:

Se recomienda que la Dirección Facultativa, directamente o mediante una entidad de control, efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación.

Si algún elemento resultase dañado durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.

Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.

Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.

En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características.

Recomendaciones para su uso en obra:

El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.

En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

2.1.6. Varios

Tableros para encofrar

Condiciones de suministro:

Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

Recepción y control:

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.

Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.

En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.

Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.

Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

Sopandas, portasopandas y basculantes

Condiciones de suministro:

Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.

Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

Recepción y control:

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.

Verificación de las dimensiones de la pieza.

El estado y acabado de las soldaduras.

La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.

En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:

Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.

Que no tengan manchas de óxido generalizadas.

En el caso de basculantes, se debe controlar también:

Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.

Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.

Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

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

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Cimentaciones

Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ020: Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablonos de madera, amortizables en 10 usos, para zapata de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablonos de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**
- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35,9 kg/m³.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 35,9 kg/m³. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.2. Estructuras

Unidad de obra EHS012: Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de chapas metálicas y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables las chapas metálicas de la superficie encofrante en 50 usos y los puntales en 150 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El encofrado tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, y será suficientemente estanco.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHS012b: Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por superficie encofrante de chapas metálicas y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables las chapas metálicas de la superficie encofrante en 50 usos y los puntales en 150 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El encofrado tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, y será suficientemente estanco.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHS020: Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 103,2 kg/m³.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 103,2 kg/m³. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHS020b: Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 94,3 kg/m³.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 94,3 kg/m³. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHU030: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,113 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 6,2 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; vigueta pretensada 25+5; bovedilla de hormigón; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5

B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Sin incluir repercusión de pilares.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,113 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,2 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 25+5; bovedilla de hormigón, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, zunchos perimetrales de planta y agente filmógeno para curado de hormigones y morteros. Sin incluir repercusión de pilares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **NTE-EHU. Estructuras de hormigón armado: Forjados unidireccionales.**
- **NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**
- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

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

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o

el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

VI. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 DERRIBO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	Desmontaje manual por personal autorizado de placas de cubierta de fibrocemento, incluida la retirada de escombros, la carga, el transporte y el canón del vertedero de los residuos generados.			
		Total m2	207,030	7,16	1.482,33
1.2	M	Levantado de bajante sin recuperación, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.			
		Total m	6,370	2,44	15,54
1.3	U	Levantado de carpintería, incluso marcos, hojas y accesorios de de 3 a 6m2, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero, según NTE/ADD-18.			
		Total u	6,000	13,16	78,96
1.4	M2	Desmontaje y retirada de acristalamiento colocado sobre carpintería exterior o interior de madera, acero o aluminio, incluso parte proporcional de limpieza de silicona en las carpinterías, levantado de junquillos y la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.			
		Total m2	10,000	3,00	30,00
1.5	U	Levantado de lavadero y accesorios, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.			
		Total u	2,000	8,53	17,06
1.6	M2	Arranque de cobertura de teja sin considerar recuperación de las piezas, incluso medios de seguridad, y de elevación, carga y descarga en contenedor o punto de acopio intermedio, sin incluir su posterior carga y transporte a vertedero.			
		Total m2	50,430	5,23	263,75
1.7	M2	Desmontado por medios manuales de tablero de cubierta, mediante desmontado y/o picado de elementos macizos, y retirada de escombros hasta contenedor o punto de acopio intermedio, incluso regado, para evitar la formación de polvo, medios de seguridad, de elevación, carga, descarga y limpieza del lugar de trabajo, sin incluir posterior carga y transporte a vertedero.			
		Total m2	50,430	3,69	186,09

1.8	M	Corte elemento de hormigón armado de hasta 80cm de espesor realizado mediante equipo de corte de hilo diamante, incluida la realización de taladros para la introducción del hilo y la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte a vertedero..	Total m	4,870	351,85	1.713,51
1.9	M2	Demolición de fábrica de mampostería de 30cm de espesor mediante martillo neumático, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	Total m2	53,280	5,22	278,12
1.10	M2	Demolición de fábrica de ladrillo hueco de 15cm de espesor manulamente, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	Total m2	97,672	5,79	565,52
1.11	M3	Demolición de zapatas, losas y soleras de hormigón en masa mediante martillo neumático, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	Total m3	14,930	116,99	1.746,66
Total presupuesto parcial nº 1 DERRIBO :						6.377,54€

Presupuesto parcial nº 2 VARIOS

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1	M2 Impermeabilización de medianeras a base de emulsión bituminosa no iónica, tipo ED, formada por betunes y resinas, con polímeros elastómericos y estabilizada con emulsionantes minerales coloidales, de 1 gr/cm3 de densidad, aplicada en dos capas y en frío, según UNE 104231.	Total m2	26,640	7,07	188,34
Total presupuesto parcial nº 2 VARIOS :				188,34€	

Presupuesto parcial nº 3 RED DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	U	Arqueta prefabricada de paso de polipropileno, cuadrada, registrable, de medidas 40x40cm, con conexiones laterales adaptables a tubos de diámetro de 75 a 250 mm, con tapa ciega y marco de PVC, totalmente instalada.			
			Total u:	2,000	94,42
					188,84
3.2	U	Arqueta a pie de bajante no registrable, de medidas interiores 50x50x65 cm, realizada con fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor, recibida con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15, sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, cerrada en la parte superior con bardo cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, armada con mallazo y sellada con mortero de cemento, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.			
			Total u:	2,000	87,75
					175,50
3.3	U	Arqueta de paso de 51x51x65 cm de dimensiones interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo de 11.5 cm de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento GP CSIV W2, sobre solera de 10 cm de espesor de HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, cerrada en la parte superior con bardo cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón, armada con mallazo y sellada con mortero de cemento, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.			
			Total u:	2,000	127,84
					255,68
3.4	M	Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 160mm, unión elástica y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+160mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+160/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
			Total m:	26,000	25,84
					671,84
3.5	M	Colector colgado, realizado con tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro nominal 125mm y unión elástica, según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.			

		Total m	11,000	24,67	271,37
3.6	M	Colector colgado, realizado con tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro nominal 160mm y unión elástica, según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	15,000	30,08	451,20
3.7	M	Bajante exterior de evacuación de aguas pluviales, de tubo circular de PVC, diámetro 90mm, junta pegada, de color gris, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.			
		Total m	42,000	14,66	615,72
3.8	M	Bajante exterior de evacuación de aguas pluviales, de tubo circular de PVC, diámetro 110mm, junta elástica, de color gris, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.			
		Total m	17,000	16,96	288,32
3.9	U	Sumidero sifónico de PVC para cubiertas planas con salida vertical de diámetro 110mm, de dimensiones 250x250mm, con rejilla de PVC estabilizada contra radiaciones ultravioleta y choque térmico, según UNE-EN 1253, incluso acometida a desagüe de la red general, totalmente instalado y comprobado según DB HS-5 del CTE.			
		Total u	10,000	43,00	430,00
Total presupuesto parcial nº 3 RED DE SANEAMIENTO :					3.348,47€

Presupuesto parcial nº 4 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
4.1	M2	Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m ³ , de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y 10 cm de espesor, en la base de la cimentación, vertido directamente desde camión, transportado y puesto en obra, según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.					
		Total m2	88,640	7,31	647,96		
4.2	M ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tabloncillos de madera, amortizables en 10 usos, para zapata de cimentación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M5		1	4,860			4,860	
M6		1	5,000			5,000	

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica

M7	1	5,540		5,540
M8	1	5,540		5,540
M3	1	3,170		3,170
M12	1	3,120		3,120
M30	1	6,410		6,410
M31	1	6,110		6,110
M32	1	6,770		6,770
M33	1	6,770		6,770
M25	1	3,120		3,120
M9	1	5,540		5,540
M26	1	3,140		3,140
M34	1	6,320		6,320
				71,410
				71,410
		Total m ²	71,410	15,98
				1.141,13

4.3 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35,9 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M5	1	2,790			2,790	
M6	1	2,870			2,870	
M7	1	3,190			3,190	
M8	1	3,190			3,190	
M3	1	1,030			1,030	
M12	1	1,010			1,010	
M30	1	4,490			4,490	
M31	1	4,270			4,270	
M32	1	4,740			4,740	
M33	1	4,740			4,740	
M25	1	1,010			1,010	
M9	1	3,190			3,190	
M26	1	1,020			1,020	

M34	1	4,420		4,420	
				41,960	41,960
		Total m ³	41,960	133,56	5.604,18
		Total presupuesto parcial nº 4 CIMENTACIONES :			7.393,27€

Presupuesto parcial nº 5 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
5.1	M ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de chapas metálicas y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables las chapas metálicas de la superficie encofrante en 50 usos y los puntales en 150 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P1, P2, P3, P6 y P8 (Planta baja)	5	3,420			17,100	
		P4 y P9 (Planta baja)	2	3,420			6,840	
		P5 (Planta baja)	1	3,420			3,420	
		P7 (Planta baja)	1	3,420			3,420	
							30,780	30,780
		Total m ²		30,780			14,63	450,31
5.2	M ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por superficie encofrante de chapas metálicas y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables las chapas metálicas de la superficie encofrante en 50 usos y los puntales en 150 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P1, P2, P3, P6 y P8 (Cimentación)	5	4,380			21,900	
		P4 y P9 (Cimentación)	2	4,380			8,760	
		P5 (Cimentación)	1	4,380			4,380	
		P7 (Cimentación)	1	4,380			4,380	

P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17 y P18 (Cimentación)	9	4,380			39,420	
					78,840	78,840
Total m ²		78,840			16,07	1.266,96

5.3 M³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 103,2 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1, P2, P3, P6 y P8 (Planta baja)	5	0,300	0,300	2,850	1,283	
P4 y P9 (Planta baja)	2	0,300	0,300	2,850	0,513	
P5 (Planta baja)	1	0,300	0,300	2,850	0,257	
P7 (Planta baja)	1	0,300	0,300	2,850	0,257	
					2,310	2,310
Total m ³		2,310			227,57	525,69

5.4 M³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 94,3 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1, P2, P3, P6 y P8 (Cimentación)	5	0,300	0,300	3,650	1,643	
P4 y P9 (Cimentación)	2	0,300	0,300	3,650	0,657	
P5 (Cimentación)	1	0,300	0,300	3,650	0,329	
P7 (Cimentación)	1	0,300	0,300	3,650	0,329	
P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17 y P18 (Cimentación)	9	0,300	0,300	3,650	2,957	
					5,915	5,915
Total m ³		5,915			218,17	1.290,48

- 5.5 M² Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,113 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 6,2 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; vigueta pretensada 25+5; bovedilla de hormigón; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Sin incluir repercusión de pilares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	274,890			274,890	
Planta primera	1	105,440			105,440	
					380,330	380,330
				Total m ²:	380,330	58,93
						22.412,85
				Total presupuesto parcial nº 5 ESTRUCTURA :		25.946,29€

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	M2	Cubierta no transitable plana formada por capa de 5 cm mínimo de espesor de hormigón celular para formación de pendientes comprendidas entre 1 y 5%, dejando junta perimetral de dilatación de 2 cm. rellena con poliestireno expandido; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2 cm de espesor; lámina impermeabilizante tipo LBM-40-FV + FP de densidad 4 Kg/m ² , con sellado de juntas, solapes de 10 cm., vuelta con un mínimo de 25 cm.; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2cm de espesor; aislante termoacústico, con placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido de 60 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,034 W/mK , cubierto por un film plástico de polietileno; capa antipunzonante geotextil de fieltro permeable a la difusión, antipunzonamiento de 150 g/m ² ; capa de protección de grava triturada silíceas de granulometría 18/25 mm, exenta de finos, extendida en una capa mínima de 5 cm.			
			Total m2:	256,900	79,31
					20.374,74

6.2	M2 Cubierta no transitable plana formada por capa de 2 cm mínimo de espesor de hormigón celular para formación de pendientes comprendidas entre 1 y 5%, dejando junta perimetral de dilatación de 2 cm. rellena con poliestireno expandido; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2 cm de espesor; lámina impermeabilizante tipo LBM-40-FV + FP de densidad 4 Kg/m ² , con sellado de juntas, solapes de 10 cm., vuelta con un mínimo de 25 cm.; capa de regularización con mortero de cemento M-40a (1:6) de 2cm de espesor; aislante termoacústico, con placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y una conductividad térmica de 0,034 W/mK, cubierto por un film plástico de polietileno; 1 línea de bardos cerámicos formando goterón colocados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm. de espesor y enfoscados con mortero de cemento hidrófugo de 20 mm de espesor. Terminación con pintura impermeabilizante color blanca.			
	Total m2:	5,400	71,38	385,45
				Total presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA : 20.760,19€

Presupuesto parcial nº 7 CERRAMIENTOS

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M2 Fabrica de 1 pie de ladrillo cerámico perforado de 24 cm de espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm. de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor. Acabado exterior con mortero de cemento monocapa de 15 mm de espesor. Incluso juntas y parte proporcional de refuerzo en puntos singulares según HS1			
	Total m2:	37,000	82,37	3.047,69
7.2	M2 Fachada doble hoja LHT+CHNV+LHD revestida ambas caras. Compuesta por una fábrica de 11 cm de espesor de ladrillo hueco triple y otra de 7 cm de espesor de ladrillo hueco doble, aparejados de canto y recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1cm de espesor, con cámara de aire no ventilada de 2 cm, revestida con enfoscado de mortero, tipo GP CSIII W0, maestreado y fratasado de 1.5cm de espesor por el interior, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE, NTE-PTL y NTE-RPE. Acabado exterior con mortero de cemento monocapa de 15 mm de espesor. Incluso juntas y parte proporcional de refuerzo en puntos singulares según HS1 Incluso juntas y parte proporcional de refuerzo en puntos singulares según HS1			
	Total m2:	104,000	75,55	7.857,20

7.3	M2 Medianera compuesta por lámina aislante de poliestireno expandido de 2-3 cm de espesor junto al edificio vecino, cerramiento de fabrica de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm. de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor.	Total m2	32,500	54,19	1.761,18
7.4	M2 Medianera compuesta por lámina aislante de poliestireno expandido de 2-3 cm de espesor junto al edificio vecino, cerramiento de fabrica de 1 pie de ladrillo cerámico perforado de 24 cm de espesor sentados con mortero de cemento confeccionado en obra M-5a (1:6), con juntas de 10 mm. de espesor y enfoscado en la cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 10 mm de espesor.	Total m2	135,000	89,15	12.035,25
7.5	M2 Fábrica para revestir, de 11.5cm de espesor, realizada con ladrillos cerámicos perforados de 24x11.5x9cm, aparejados a soga y recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1cm de espesor, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 20% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE y NTE-FFL.	Total m2	67,000	34,75	2.328,25
7.6	M2 Al forjado en voladizo se la añadirá en la cara inferior con planchas rígidas de poliestireno expandido de 40 mm y una conductividad térmica de 0,035 W/mK., adherido a techo y acabado con mortero monocapa al igual que el resto de la fachada.	Total m2	5,400	69,68	376,27
7.7	M2 Barrera anticapilaridad en muro ejecutada mediante colocación de membrana monocapa adherida en arranque de muro a una distancia ≥ 20 cm del nivel previsto de pavimento externo, compuesta por lámina de betún modificado con elastómeros SBS, tipo LBM-30-FP, de masa total 30 gr/dm ² , de superficie no protegida, con armadura constituida por fieltro de poliéster no tejido FP.160 (160gr/m ²), colocada adherida al soporte mediante calor previa imprimación con 0.35 kg/m ² de emulsión bituminosa negra tipo EB, incluso limpieza previa del soporte, mermas y solapos, según DB HS-1 del CTE y Documento: Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante con láminas bituminosas modificadas de ANFI.	Total m2	13,000	11,06	143,78
Total presupuesto parcial nº 7 CERRAMIENTOS :					27.549,62€

Presupuesto parcial nº 8 CARPINTERIAS Y VIDRIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	U	Claraboya rectangular parabólica monovalva de metacrilato incoloro o color blancofija , de dimensiones para entrada de luz de 79x128 cm , colocada en hueco de forjado de dimensiones 100x150 cm sobre zócalo prefabricado de 15 cm de altura, realizado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y aislamiento térmico interior a base de espuma de poliuretano, incluso replanteo, elementos de fijación estancos e impermeabilización con lámina elastomérica autoprottegida con aluminio gofrado, según DB HS-1 del CTE.			
			Total u:	4,000	357,20
					1.428,80
8.2	U	Puerta de paso de tres hojas abatibles de 300x205cm, formada por dos planchas de acero galvanizado ensambladas entre si y relleno de espuma de poliuretano, marco de plancha de acero galvanizado de 1.2mm de espesor, bisagras y cerradura embutida con manivela, incluso aplomado, colocación y eliminación de restos.			
			Total u:	1,000	265,50
					265,50
8.3	U	Puerta de paso de una hoja abatible de 80x205cm, formada por dos planchas de acero galvanizado ensambladas entre si y relleno de espuma de poliuretano, marco de plancha de acero galvanizado de 1.2mm de espesor, bisagras y cerradura embutida con manivela, incluso aplomado, colocación y eliminación de restos.			
			Total u:	2,000	115,75
					231,50
8.4	U	Ventana de una hoja fija, realizada con perfiles de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad Ewaa-Euras con canal europeo, junta de estanquidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color natural para recibir acristalamiento de hasta 33mm, recibida directamente en un hueco de obra de 300x210cm mediante patillas de anclaje dispuestas cada 50cm y a menos de 25cm de las esquinas tomadas con morteros de cemento, incluso replanteo, colocación, aplomado y nivelado, montaje y regulación, sellado perimetral mediante silicona y limpieza, según NTE-FCL, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.			
			Total u:	1,000	177,66
					177,66

8.5	U	Puerta balconera, junta central de caucho sintético alrededor del marco, con dos hojas abatibles de eje vertical, de 300x210cm, perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto de doble persiana, compuesto de capitalizado 188/210mm, lamas, guías, recogedores y cintas de accionamiento, montaje y regulación, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.				
			Total u	2,000	900,38	1.800,76
			Total presupuesto parcial nº 8 CARPINTERIAS Y VIDRIOS :			3.904,22€

Presupuesto parcial nº 9 CERRAJERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
9.1	M	Barandilla de 100cm de altura, realizada con montantes de acero en barras lisas y macizas de 12mm de diámetro, separados 12cm, soldados a tope a barandales superior e inferior de pletina de acero de 40x5mm y pilastras cada 2.40m, según NTE/FDB-3.				
			Total m	16,500	68,28	1.126,62
9.2	M	Barandilla de 100cm de altura, realizada con perfiles huecos de aluminio anodizado de 15 micras, color plata, lijado y pulido, constituida por barandales superior e inferior, pilastras cada 0.96m, entrepaño de montantes cuadrados de 30x30mm cada 12cm, pasamanos ovalados de 33x70mm, incluso piezas especiales, según NTE/FDB-3.				
			Total m	5,080	121,05	614,93
9.3	M2	Reja formada por perfiles metálicos huecos, de acero galvanizado, conformado en frío, con barrotes cuadrados de 12x12mm, retorcidos de forja separados 12cm, sin adornos.				
			Total m2	6,400	62,72	401,41
			Total presupuesto parcial nº 9 CERRAJERIA :			2.142,96€

Presupuesto parcial nº 10 INST. ELECTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	U	Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero de 2 m de longitud y 14.6 mm de diámetro, con recubrimiento cobre de espesor medio de 300 micras, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	4,000	30,74	122,96
10.2	U	Aprietacables para fijación de cable de tierra a la ferralla de la cimentación, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	4,000	6,85	27,40
10.3	M	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80cm, instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35mm ² de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	68,000	12,23	831,64
10.4	U	Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1cm de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8mm cada 10cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	1,000	112,75	112,75
Total presupuesto parcial nº 10 INST. ELECTRICA :					1.094,75€

Presupuesto parcial nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	U	Partida alzada correspondiente a la gestión de Residuos segun PEM			
		Total u	1,000	400,00	400,00
Total presupuesto parcial nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS :					400,00€

Presupuesto parcial nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	U	Partida alzada de Seguridad y Salud correspondiente al 1% del PEM			
			Total u:	1,000	1.200,00
					1.200,00
			Total presupuesto parcial nº 12 SEGURIDAD Y SALUD :		1.200,00€

Presupuesto parcial nº 13 CONTROL CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	Ud	Control de calidad de los materiales de obra así como ensayos correspondientes a testigos de HA de la estructura (tanto vertical como horizontal) y pruebas de estanqueidad de cubiertas y evacuación de aguas.			
			Total ud:	1,000	1.200,86
					1.200,86
			Total presupuesto parcial nº 13 CONTROL CALIDAD :		1.200,86€

Presupuesto de ejecución material

1 DERRIBO	6.377,54
2 VARIOS	188,34
3 RED DE SANEAMIENTO	3.348,47
4 CIMENTACIONES	7.393,27
5 ESTRUCTURA	25.946,29
6 CUBIERTA	20.760,19
7 CERRAMIENTOS	27.549,62
8 CARPINTERIAS Y VIDRIOS	3.904,22
9 CERRAJERIA	2.142,96
10 INST. ELECTRICA	1.094,75
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	400,00
12 SEGURIDAD Y SALUD	1.200,00
13 CONTROL CALIDAD	1.200,86
Total	101.506,51€

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO UN MIL QUINIENTOS SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

VII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA	234
1.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO	234
1.1.1. JUSTIFICACIÓN	234
1.1.2. OBJETO	234
1.1.3. CONTENIDO DEL EBSS	234
1.2. DATOS GENERALES	235
1.2.1. AGENTES	235
1.2.2. CONDICIONES DEL ENTORNO	235
1.3. MEDIOS DE AUXILIO	235
1.3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA	235
1.3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS	236
1.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	236
1.4.1. VESTUARIOS	236
1.4.2. ASEOS	236
1.4.3. COMEDOR	237
1.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR	237
1.5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	238
1.5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	239
1.5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES	242
1.5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	243
1.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES	248
1.6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL	249
1.6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	249
1.6.3. POLVO Y PARTÍCULAS	249
1.6.4. RUIDO	249
1.6.5. ESFUERZOS	249
1.6.6. INCENDIOS	249
1.6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES	249
1.7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE	250
1.7.1. CAÍDA DE OBJETOS	250
1.7.2. DERMATOSIS	250
1.7.3. ELECTROCUCIONES	250
1.7.4. QUEMADURAS	250
1.7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES	251
1.8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO	251
1.8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS	251
1.8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES	251
1.8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES	251
1.9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES	252
1.10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA	252
1.11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA	252

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.	253
3. PLIEGO.....	265
3.1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	265
3.1.1. DISPOSICIONES GENERALES	265
3.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	265
3.1.3. FORMACIÓN EN SEGURIDAD	267
3.1.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	267
3.1.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO	267
3.1.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA	268
3.1.7. DISPOSICIONES ECONÓMICAS	270
3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	270
3.2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	270
3.2.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	270
3.2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT	271

1. MEMORIA

1.1 Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

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

1.1.2. Objeto

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

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

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

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

1.1.3. Contenido del EBSS

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

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

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

- Promotor:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Condiciones del entorno

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

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

1.3. Medios de auxilio

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

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

1.3.1. Medios de auxilio en obra

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

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.

- Pinzas y guantes desechables.

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

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

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

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

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

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

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

1.4.1. Vestuarios

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

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

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

1.4.3. Comedor

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

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

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

Riesgos generales más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

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

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

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

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

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

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

Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.

- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI):

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

Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

Cimentación

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera.
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes.

Equipos de protección individual (EPI):

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

Estructura

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

Cubiertas

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque.

- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad.

Equipos de protección individual (EPI):

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

Particiones

Riesgos más frecuentes:

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

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

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

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

Puntales

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

Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.

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

Andamio de borriquetas

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

Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

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

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente

tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

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

Pala cargadora

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

Retroexcavadora

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

Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

Camión para transporte

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

Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondrá de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

Hormigonera

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

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2 .

Martillo picador

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

Maquinillo

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

Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

Sierra circular de mesa

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

Cortadora de material cerámico

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

Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

Herramientas manuales diversas

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

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

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

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

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

1.6.3. Polvo y partículas

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

1.6.4. Ruido

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

1.6.5. Esfuerzos

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

1.6.6. Incendios

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

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

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

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

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

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

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

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

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

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

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

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

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

1.10. Medidas en caso de emergencia

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

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

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

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

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

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

2. 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

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

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

Manipulación de cargas

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

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

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

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

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

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

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

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

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

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

Sistemas de protección colectiva

Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

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

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

Corrección de errores:

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

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

Modificado por:

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

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

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

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

[Equipos de protección individual](#)

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Corrección de errores:

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Utilización de equipos de protección individual

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

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

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

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

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

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

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

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

Corrección de errores.

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

Modificado por:

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

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

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

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

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

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

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

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

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

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

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

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

Desarrollado por:

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

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

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

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

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

[Señalización provisional de obras](#)

Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 Pliego de condiciones administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

Objeto del Pliego de condiciones

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

3.1.2. Disposiciones facultativas

La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

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

Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

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

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

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

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

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

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

Trabajadores por cuenta ajena

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

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

Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

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

Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

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

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

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

3.1.3. Formación en Seguridad

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

3.1.4. Reconocimientos médicos

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

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

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

Primeros auxilios

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

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

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

Actuación en caso de accidente

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

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

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

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

3.1.6. Documentación de obra

Estudio Básico de Seguridad y Salud

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

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

Plan de seguridad y salud

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

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

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

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

Acta de aprobación del plan

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

Comunicación de apertura de centro de trabajo

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

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

Libro de incidencias

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

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

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

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

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

Libro de órdenes

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

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

Libro de visitas

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

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

Libro de subcontratación

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

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

3.1.7. Disposiciones Económicas

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

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

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

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

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

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

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

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

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

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

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

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

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

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

Vestuarios

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

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

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

Aseos y duchas

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

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

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

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

Retretes

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

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

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

Comedor y cocina

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

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

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

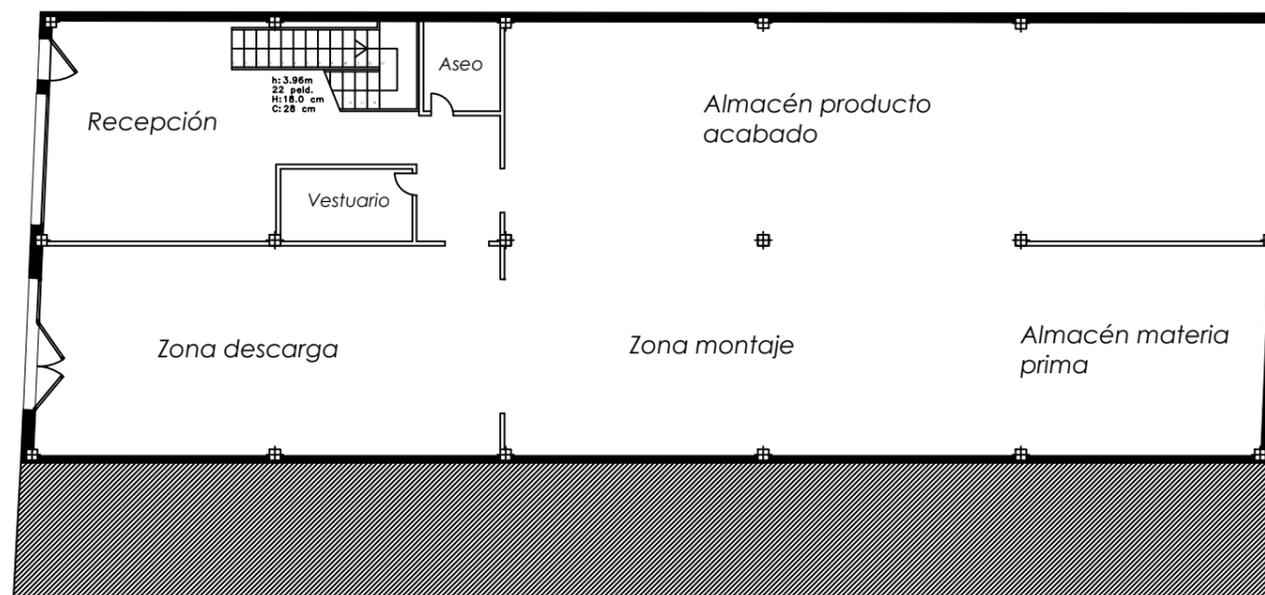
VIII. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Se adjuntan los siguientes planos:

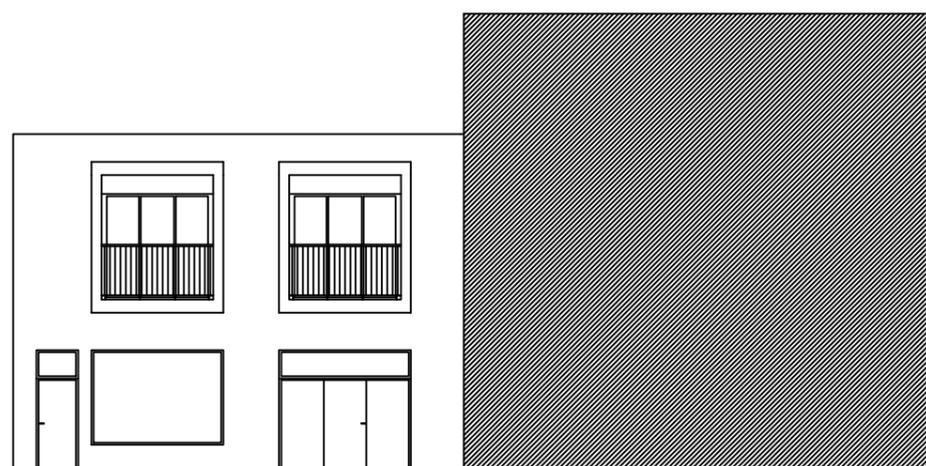
1. Planta baja. Distribución y fachada.
2. Planta primera. Distribución y sección longitudinal.
3. Planta cubierta. Sección transversal y fachada trasera.
4. Planta baja y fachada. Cotas.
5. Planta primera. Cotas.
6. Cimentación.
7. Características cimentación.
8. Detalle cimentación 1/3.
9. Detalle cimentación 2/3.
10. Detalle cimentación 3/3.
11. Cuadro de pilares.
12. Forjado planta baja. Negativos.
13. Forjado planta baja. Positivos
14. Forjado de planta primera. Positivos y negativos.
15. Despiece de vigas forjado planta baja 1/4
16. Despiece de vigas forjado planta baja 2/4
17. Despiece de vigas forjado planta baja 3/4
18. Despiece de vigas forjado planta baja 4/4
19. Despiece de vigas forjado planta primera 1/2
20. Despiece de vigas forjado planta primera 2/2

Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios

TFG Grado en ingeniería mecánica



PLANTA BAJA

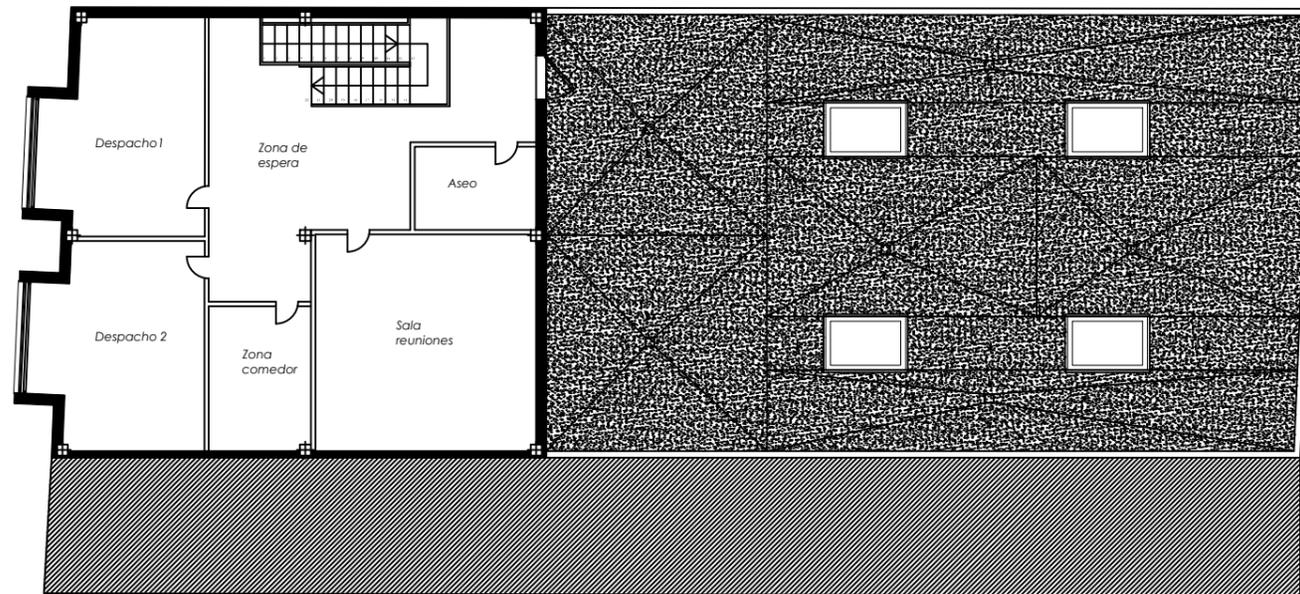


FACHADA

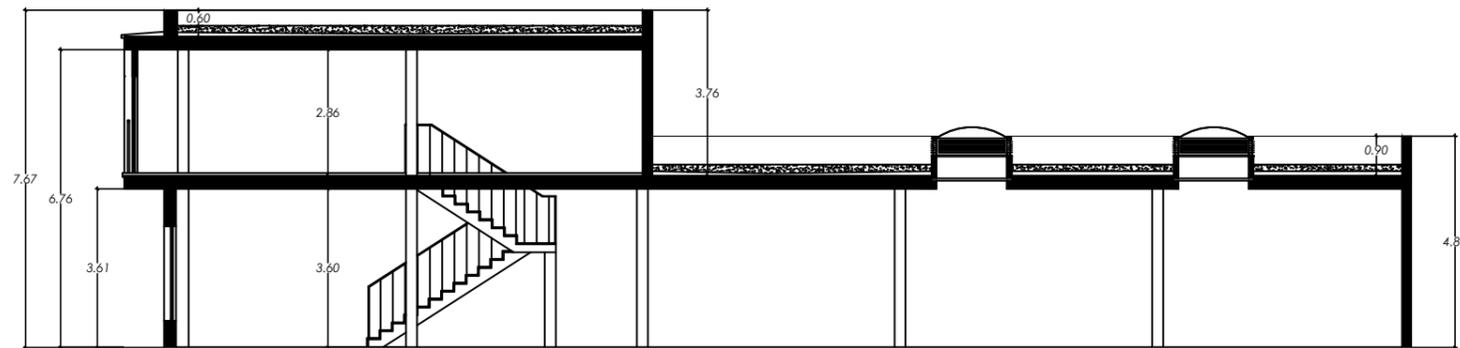
PLANTA	Sup.util m2	Sup.cons m2
Baja	268,76	290,17
Primera	100,82	118,20
Total	369,58	408,37

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolição de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 1	E: 1/100	Planta baja. Distribución y fachada.
	m.	
		Jose Vte Trilles Ferrando
		10/11/2017



PLANTA PRIMERA

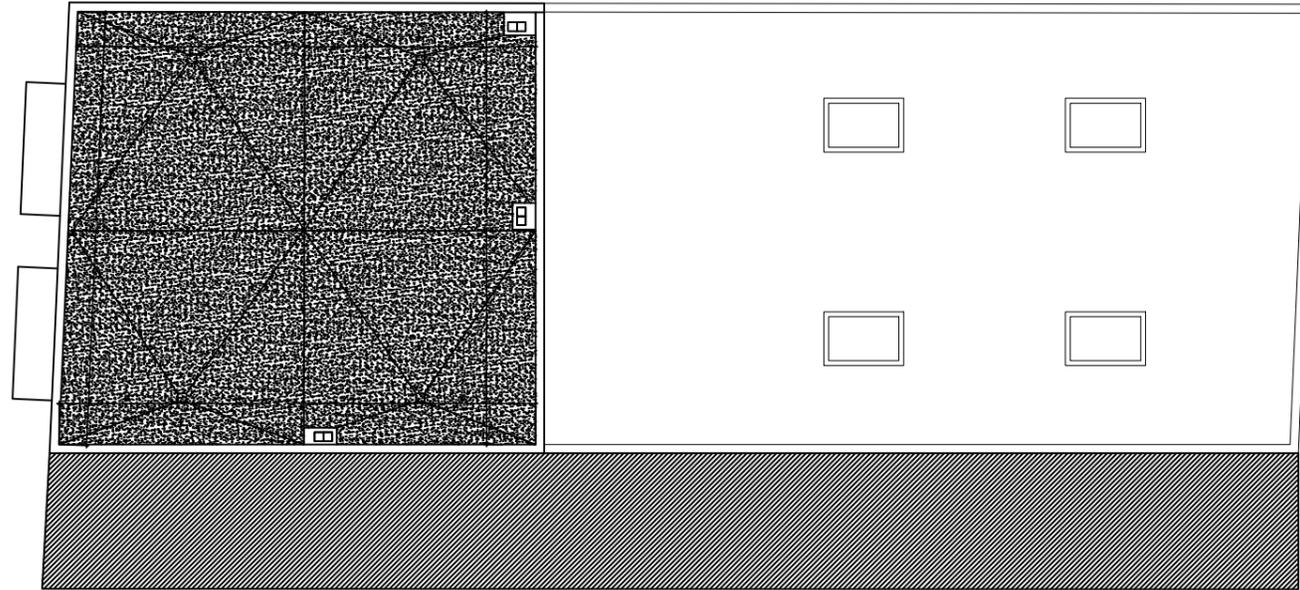


SECCIÓN LONGITUDINAL

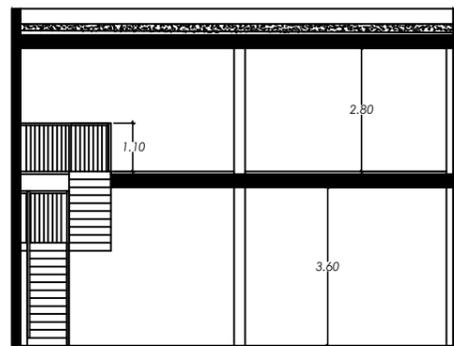
PLANTA	Sup.util m ²	Sup.cons m ²
Baja	268,76	290,17
Primera	100,82	118,20
Total	369,58	408,37

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolição de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

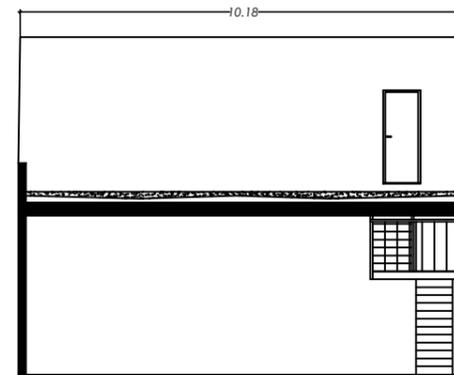
Plano n°: 2	E: 1/100	Planta primera. Distribución. Sección longitudinal.	Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017
	m.			
				



PLANTA CUBIERTA



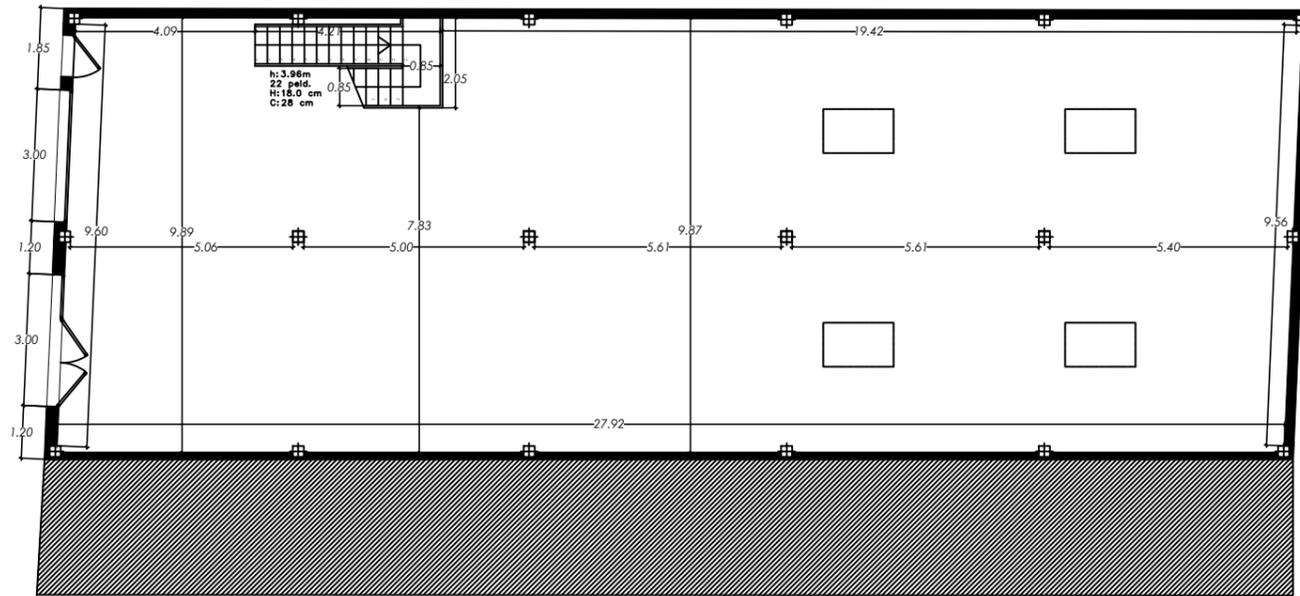
SECCIÓN TRANSVERSAL



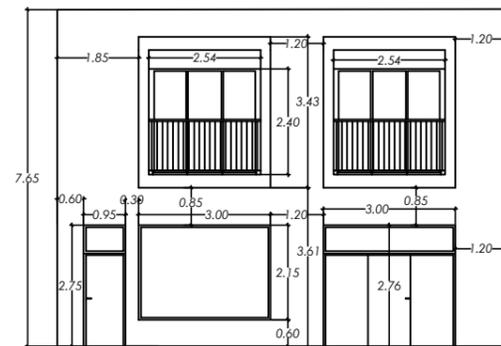
FACHADA TRASERA

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolição de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 3	E: 1/100	Planta cubierta. Sección transversal y fachada trasera.
	m.	
		Jose Vte Trilles Ferrando
		10/11/2017



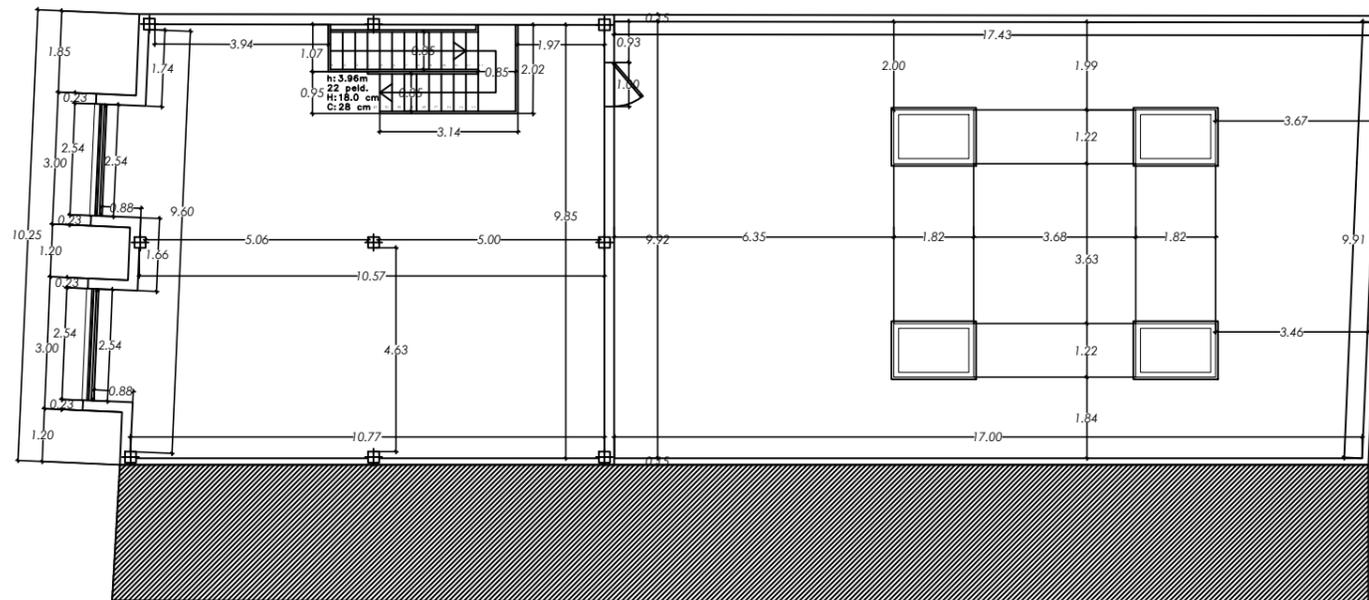
PLANTA BAJA



FACHADA

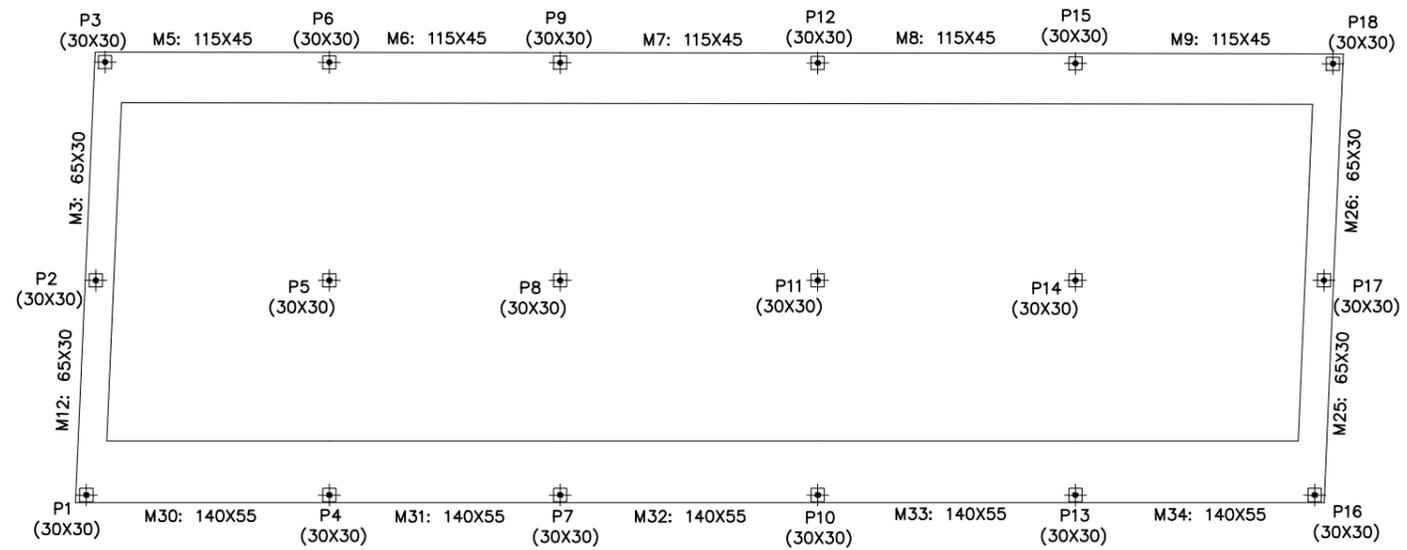
PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolição de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 4	E: 1/100	Planta baja y fachada. Cotas.	Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017
	m.			
				



PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 5	E: 1/100	Planta primera. Cotas.	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017



Cimentación
 Repetido
 Hormigón: H=30, Y=1.5
 Acero en cimentación: 1.000 S, Y=1.5

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 6	E: 1/100	Cimentación	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		
M30	1	Ø12	29	153	4437	39.4	M33	55	Ø12	30	153	4590	40.8		
	2	Ø12	7	567	3969	35.2		56	Ø12	7	600	4200	37.3		
	3	Ø12	4	119	476	4.2		57	Ø12	30	153	4590	40.8		
	4	Ø6	3	106	318	0.7		58	Ø12	7	600	4200	37.3		
	5	Ø20	1	150	600	4.8		59	Ø12	4	119	476	4.2		
	6	Ø6	3	106	318	0.7		60	Ø6	3	106	318	0.7		
Total+10%:						104.5	Total+10%:						182.6		
M5	7	Ø12	21	128	2688	23.9	M31	63	Ø12	27	153	4137	36.7		
	8	Ø12	4	524	2096	8.6		64	Ø12	7	539	3773	33.5		
	9	Ø12	21	128	2688	23.9		65	Ø12	27	153	4137	36.7		
	10	Ø12	4	524	2096	8.6		66	Ø12	7	539	3773	33.5		
	11	Ø12	4	109	436	3.9		67	Ø20	4	150	600	4.8		
	12	Ø6	3	106	318	0.7		68	Ø6	3	106	318	0.7		
	13	Ø12	1	109	436	3.9		69	Ø12	8	137	1096	9.7		
14	Ø6	3	106	318	0.7	70	Ø6	3	106	318	0.7				
Total+10%:						103.6	Total+10%:						182.9		
M6	15	Ø12	22	128	2816	25.0	M32	71	Ø12	30	153	4590	40.8		
	16	Ø12	4	539	2156	9.1		72	Ø12	7	600	4200	37.3		
	17	Ø12	22	128	2816	25.0		73	Ø12	30	153	4590	40.8		
	18	Ø12	4	539	2156	9.1		74	Ø12	7	600	4200	37.3		
	19	Ø12	1	109	436	3.9		75	Ø12	8	137	1096	9.7		
	20	Ø6	3	106	318	0.7		76	Ø6	3	106	318	0.7		
	21	Ø20	1	150	600	4.8		77	Ø12	4	119	476	4.2		
22	Ø6	3	106	318	0.7	78	Ø6	3	106	318	0.7				
Total+10%:						118.0	Total+10%:						188.7		
M7	23	Ø12	24	128	3072	27.3	M25	79	Ø12	17	78	1326	11.8		
	24	Ø12	4	600	2400	21.3		80	Ø12	2	503	1006	8.9		
	25	Ø12	24	128	3072	27.3		81	Ø12	4	94	376	3.3		
	26	Ø12	4	600	2400	21.3		82	Ø6	3	106	318	0.7		
	27	Ø12	1	109	436	3.9		83	Ø12	4	94	376	3.3		
	28	Ø6	3	106	318	0.7		84	Ø6	3	106	318	0.7		
	29	Ø20	1	150	600	4.8		Total+10%:						31.6	
	30	Ø6	3	106	318	0.7		Total+10%:						117.0	
	Total+10%:							127.9	Total+10%:						117.0
	M8	31	Ø12	24	128	3072		27.3	M9	85	Ø12	24	128	3072	27.3
32		Ø12	4	600	2400	21.3	86	Ø12		4	600	2400	21.3		
33		Ø12	24	128	3072	27.3	87	Ø12		24	128	3072	27.3		
34		Ø12	1	600	2400	21.3	88	Ø12		4	600	2400	21.3		
35		Ø12	1	109	436	3.9	89	Ø12		4	109	436	3.9		
36		Ø6	3	106	318	0.7	90	Ø6		3	106	318	0.7		
37		Ø12	4	109	436	3.9	91	Ø12		4	109	436	3.9		
38		Ø6	3	106	318	0.7	92	Ø6		3	106	318	0.7		
Total+10%:						117.0	Total+10%:						117.0		
M3	39	Ø12	18	78	1404	12.5	M26	93	Ø12	17	78	1326	11.8		
	40	Ø12	2	512	1024	9.1		94	Ø12	2	503	1006	8.9		
	41	Ø12	18	78	1404	12.5		95	Ø12	4	94	376	3.3		
	42	Ø12	2	512	1024	9.1		96	Ø6	3	106	318	0.7		
	43	Ø12	1	94	376	3.3		97	Ø12	4	94	376	3.3		
	44	Ø6	3	106	318	0.7		98	Ø6	3	106	318	0.7		
	45	Ø12	4	94	376	3.3		Total+10%:						31.7	
	46	Ø6	3	106	318	0.7		Total+10%:						90.8	
Total+10%:						56.3	Total+10%:						90.8		
M2	47	Ø12	17	78	1326	11.8	M34	99	Ø12	28	153	4284	38.0		
	48	Ø12	2	504	1008	8.9		100	Ø12	7	553	3806	34.7		
	49	Ø12	17	78	1326	11.8		101	Ø12	4	119	476	4.2		
	50	Ø12	2	504	1008	8.9		102	Ø6	3	106	318	0.7		
	51	Ø12	4	94	376	3.3		103	Ø12	4	119	476	4.2		
	52	Ø6	3	106	318	0.7		104	Ø6	3	106	318	0.7		
	53	Ø12	4	94	376	3.3		Total+10%:						21.6	
	54	Ø6	3	106	318	0.7		Total+10%:						1422.5	
Total+10%:						54.3	Total+10%:						62.8		
							Total:						1506.9		

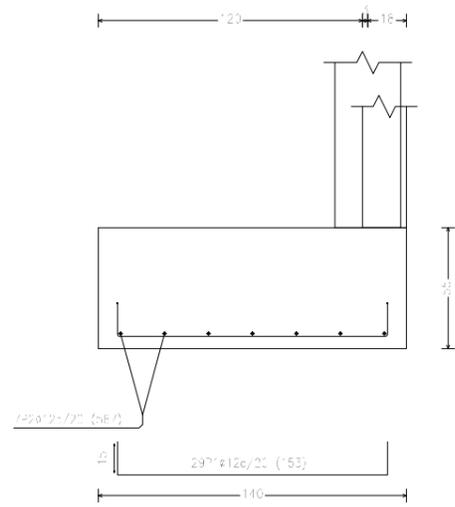
Resumen Acero Cimentación	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 Ø6	89.0	22	
Ø12	1456.5	1422	
Ø20	23.2	63	1507

Cuadro de arcones			
Referencias	Armaduras Esq. Incs	Armaduras Cara X	Armaduras Cara Y
P1, P2, P16 y P17	4Ø12 (30+22+42)		
P3, P6, P12, P15 y P18	4Ø12 (30+37+42)		
P4	4Ø20 (30+47+73)		
P7	4Ø12 (30+47+60)	2Ø12 (30+47-60)	2Ø12 (30+47-60)
P9	4Ø20 (30+37+73)		
P10 y P13	4Ø12 (30+47+42)		

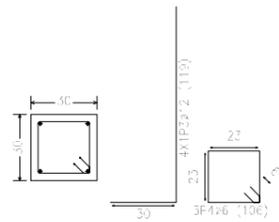
PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 7	E: 1/1	Cuadro de pilares	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017

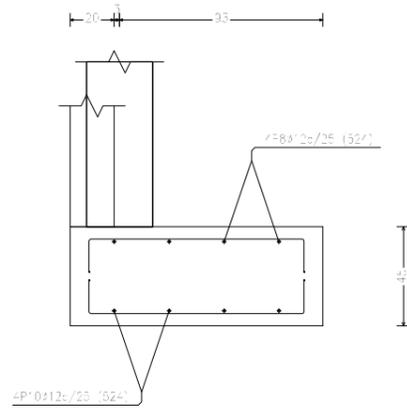
M30



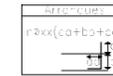
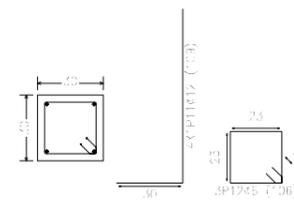
P1



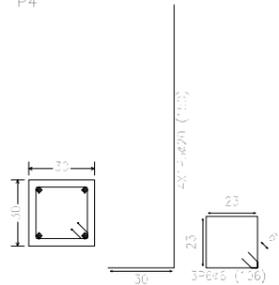
M5



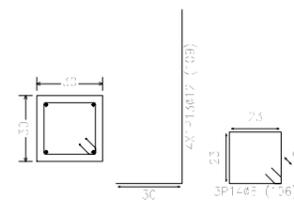
P3



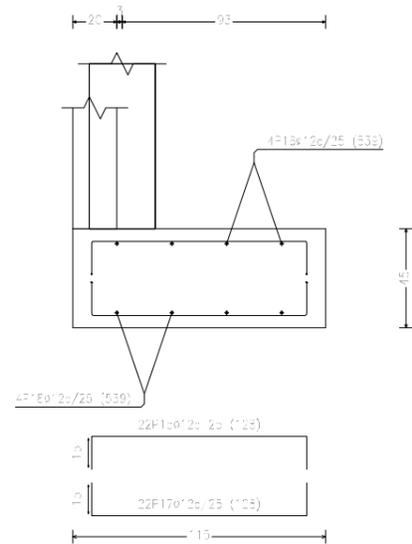
P4



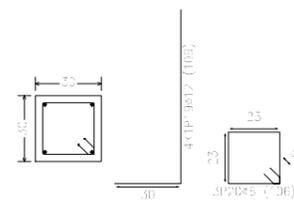
P6



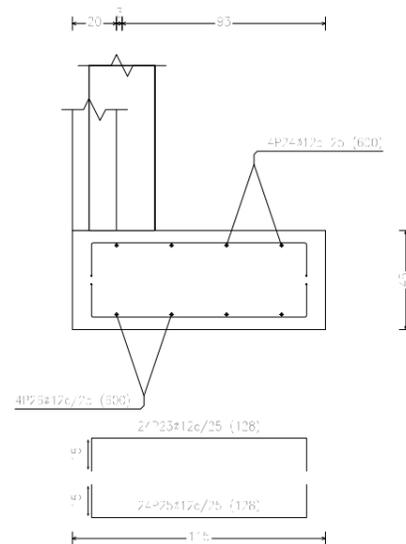
M6



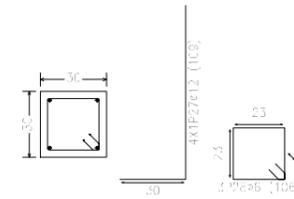
P6



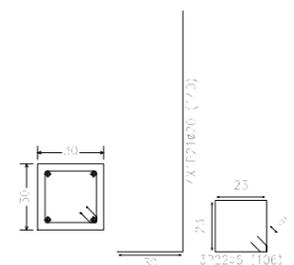
M7



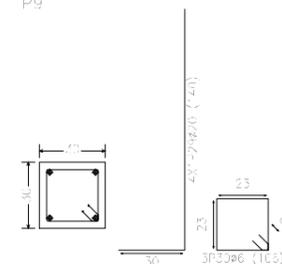
P12



P9



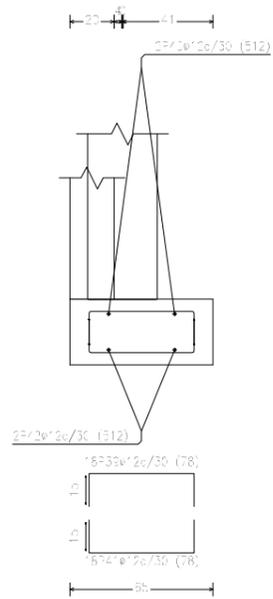
P9



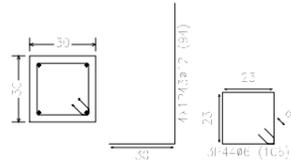
PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 8	E: 1/20	Detalle cimentación 1/3	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017

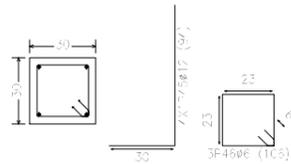
V3



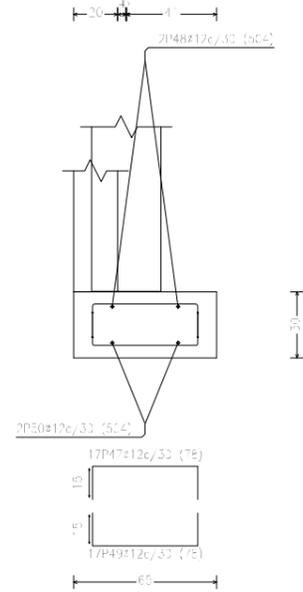
P2



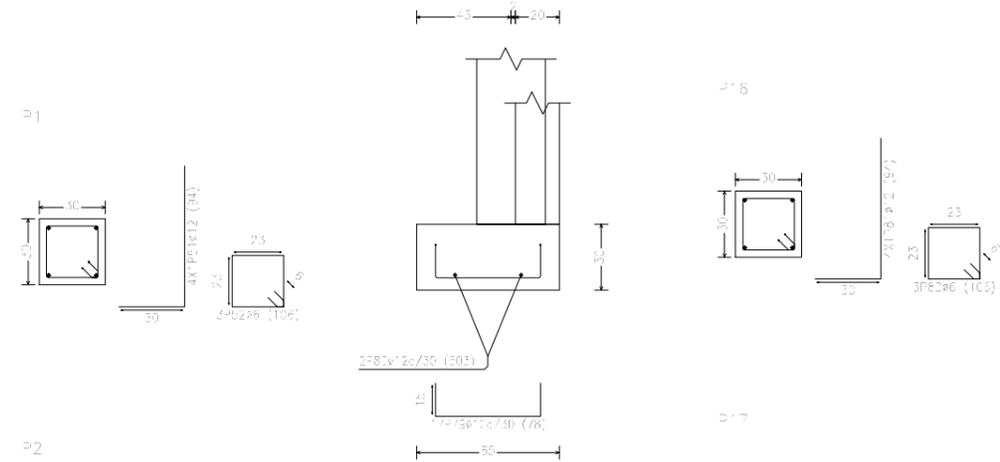
P3



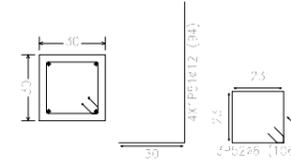
M12



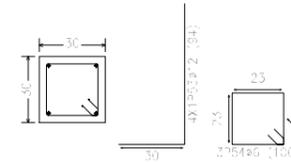
M25



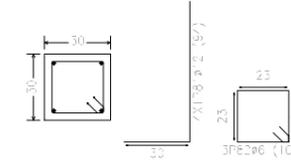
P1



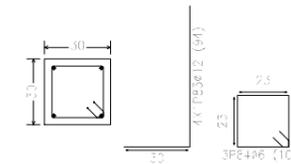
P2



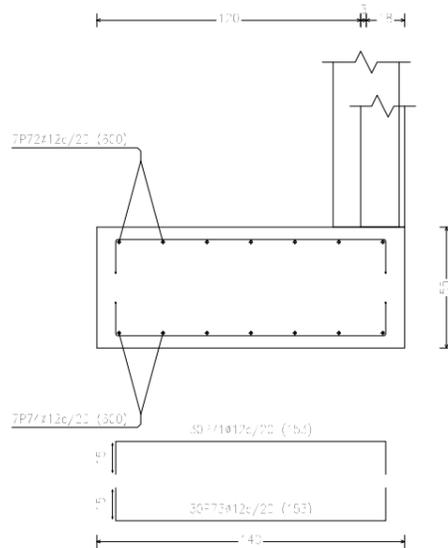
P6



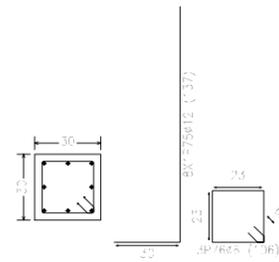
P7



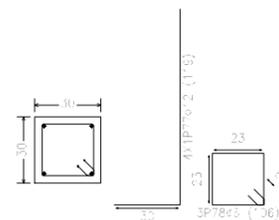
M32



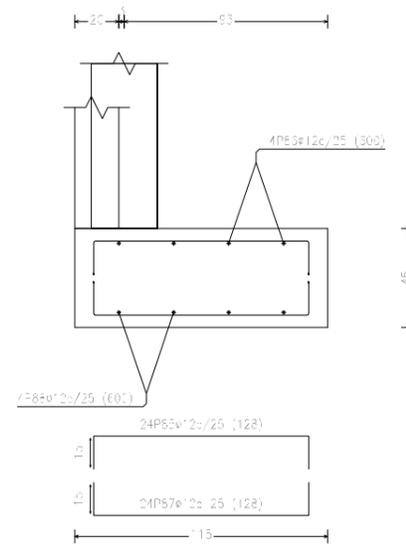
P7



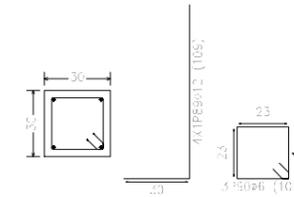
P10



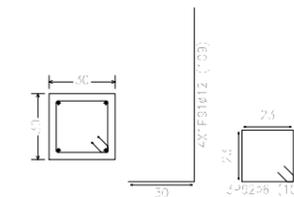
M9



P15



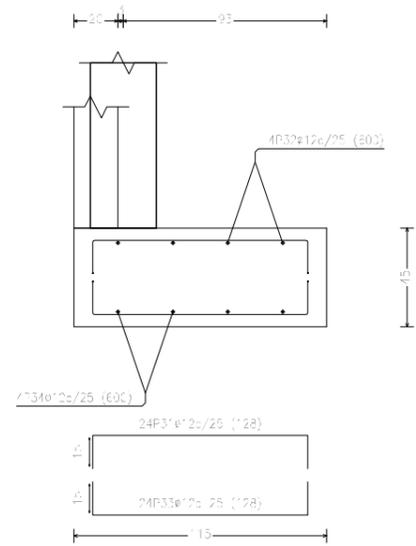
P18



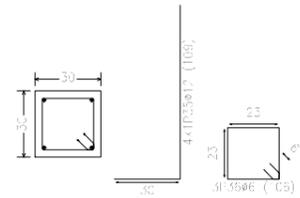
PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano n°: 9	E: 1/20	Detalle cimentación 2/3	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017

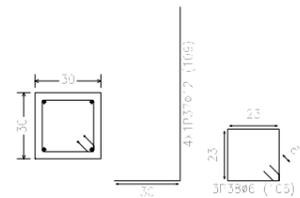
M8



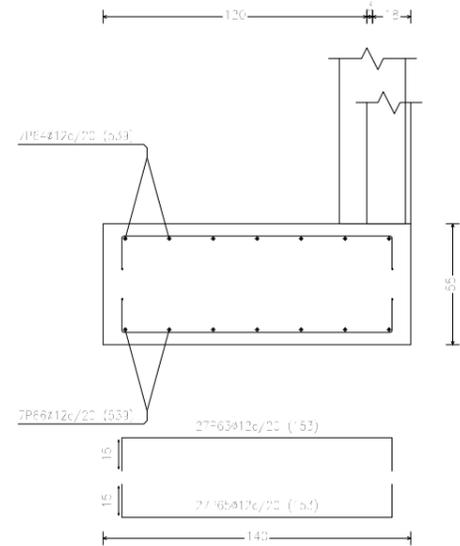
P*2



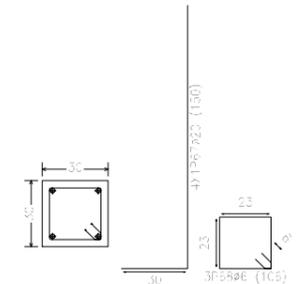
P*5



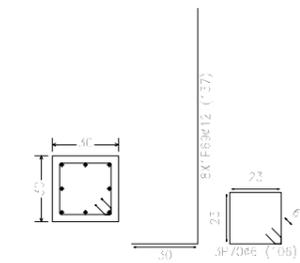
M51



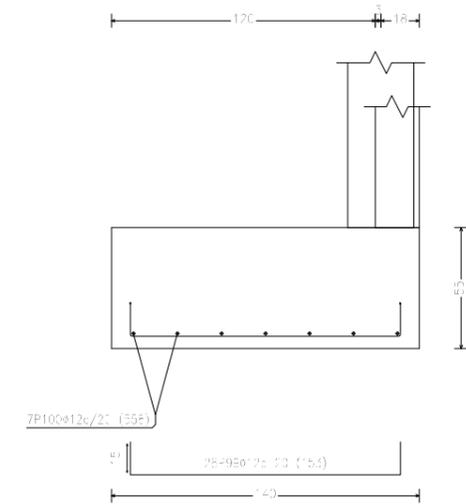
P4



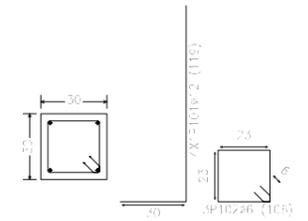
P7



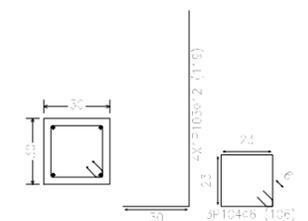
M54



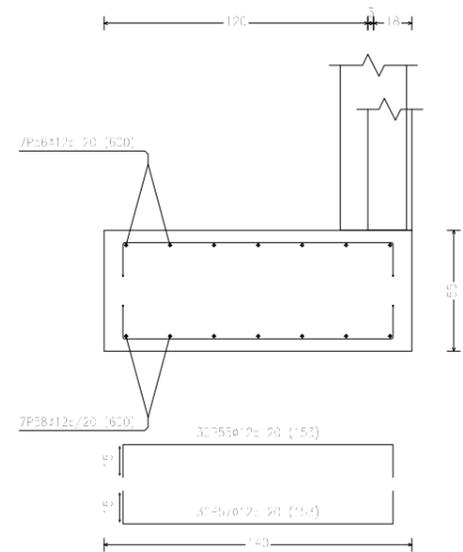
P13



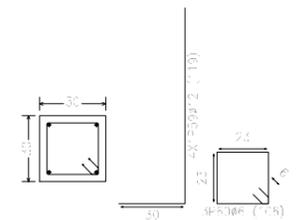
P16



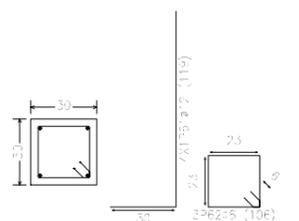
M53



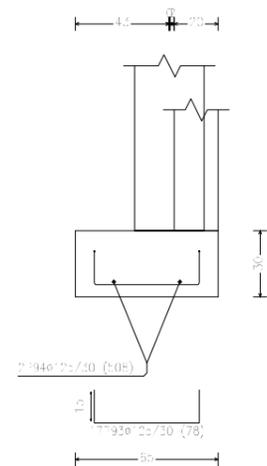
P10



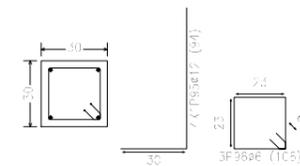
P*3



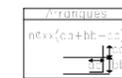
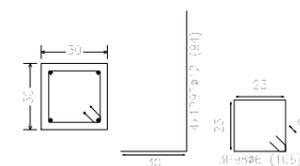
M26



P*7

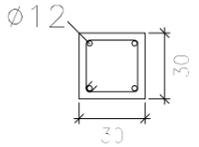
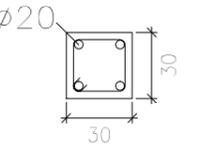
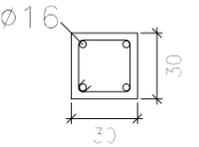
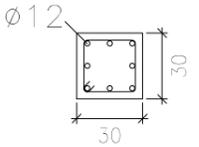
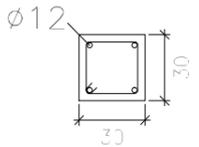
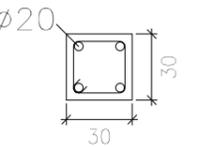
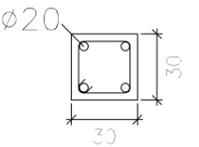
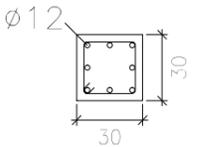
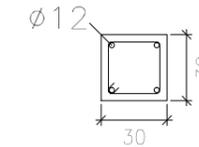


P*8



PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 10	E: 1/20	Detalle cimentación 3/3	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017

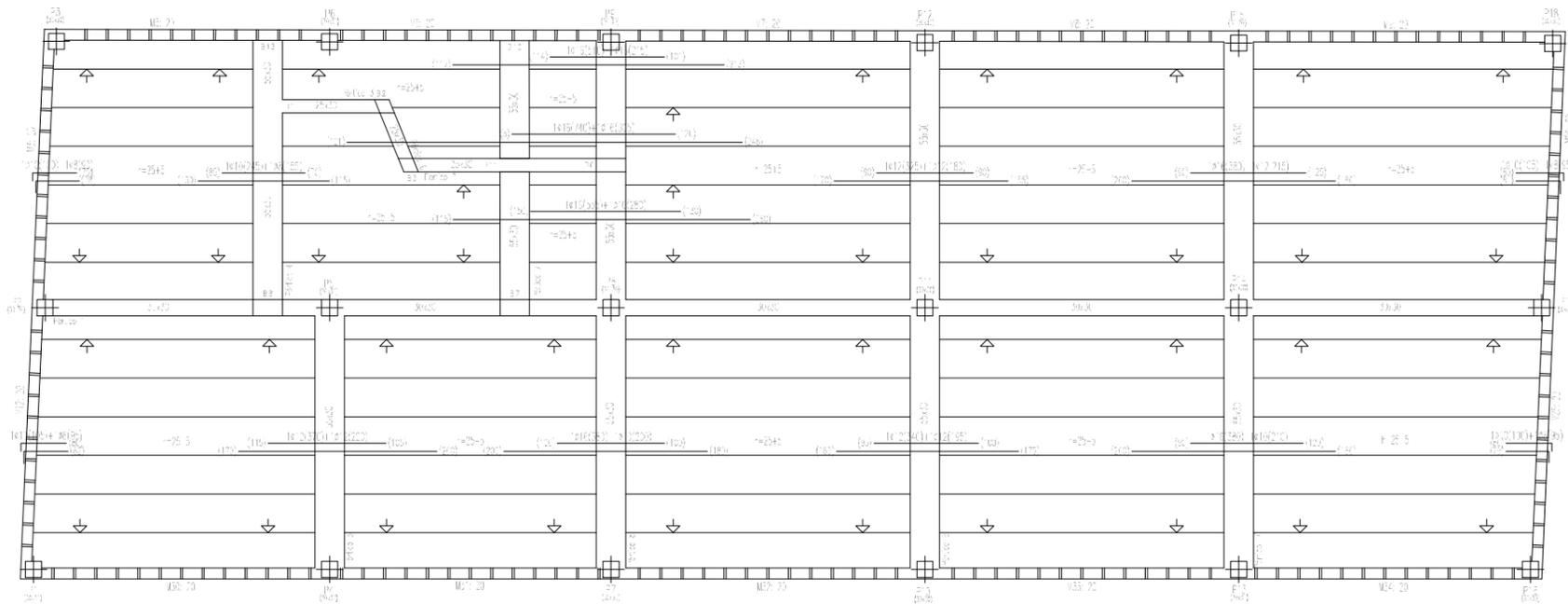
P1=P2=P3=P6=P8	P4=P9	P5	P7	P10=P11=P12=P13=P14=P15 P16=P17=P18	Planta primera																																																																																																																								
 <p>1Ø6(102)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 315</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 315	8	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(103)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 315</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>6</td><td>30</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 315	8	10	60 a 235	6	30	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(102)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 315</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 315	8	10	60 a 235	9	20	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(102)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 315</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 315	8	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	Planta baja																																																	
Arm. Long.: 4Ø12																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 315	8	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø20																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 315	8	10																																																																																																																											
60 a 235	6	30																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 315	8	10																																																																																																																											
60 a 235	9	20																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 8Ø12																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 315	8	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
 <p>1Ø6(102)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>315 a 395</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 315</td><td>17</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12			Arranque: 4Ø12			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	315 a 395	8	10	60 a 315	17	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	 <p>1Ø6(103)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>315 a 395</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 315</td><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20			Arranque: 4Ø20			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	315 a 395	8	10	60 a 315	9	30	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	 <p>1Ø6(103)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>315 a 395</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 315</td><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20			Arranque: 4Ø20			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	315 a 395	8	10	60 a 315	9	30	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	 <p>1Ø6(102)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 8Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>315 a 395</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 315</td><td>17</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12			Arranque: 8Ø12			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	315 a 395	8	10	60 a 315	17	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	 <p>1Ø6(102)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>315 a 395</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 315</td><td>17</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12			Arranque: 4Ø12			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	315 a 395	8	10	60 a 315	17	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	Cimentación
Arm. Long.: 4Ø12																																																																																																																													
Arranque: 4Ø12																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
315 a 395	8	10																																																																																																																											
60 a 315	17	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø20																																																																																																																													
Arranque: 4Ø20																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
315 a 395	8	10																																																																																																																											
60 a 315	9	30																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø20																																																																																																																													
Arranque: 4Ø20																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
315 a 395	8	10																																																																																																																											
60 a 315	9	30																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																																											
Arm. Long.: 8Ø12																																																																																																																													
Arranque: 8Ø12																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
315 a 395	8	10																																																																																																																											
60 a 315	17	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø12																																																																																																																													
Arranque: 4Ø12																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
315 a 395	8	10																																																																																																																											
60 a 315	17	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																																											

Cuadro de pilares
Escala 1:50
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

Resumen Acero Cuadro de pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 Ø6	919.9	225	
Ø12	422.3	412	
Ø16	12.5	22	
Ø20	99.4	270	929

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 11	E: 1/20 m.	Cuadro de pilares
		Jose Vte Trilles Ferrando
		10/11/2017



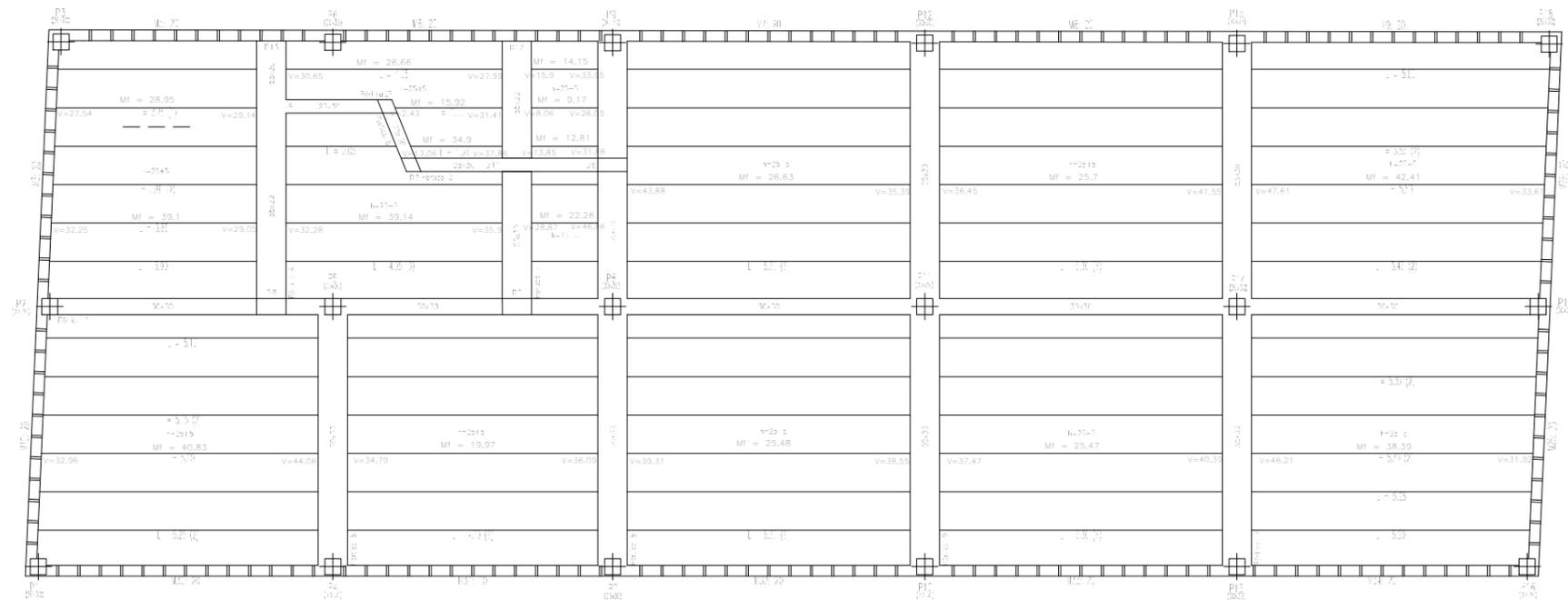
Planta baja
 Negativos
 Hormigón: F4-30, $\gamma_c=1.5$
 Aceros en forjados: B 500 S, $\gamma_s=1.15$

Tabla de características de forjados de viguetas (Cmde 1)

FORJADO: 2- VIGUETAS DE HORMIGÓN
 Canto de bovedilla: 25 cm
 Espesor caso compresión: 5 cm
 Intereje: 72 cm
 Bovedilla: De hormigón
 Ancho del nervio: 12 cm
 Volumen de hormigón: 0,233 m³/m²
 Peso propio: 0,643 kN/m²
 Nota: Consulte los detalles referidos a pilas y a forjados de la estructura principal y de las zonas incididas.

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 12	E: 1/75	Forjado planta baja. Negativos	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017



Plano baja
 Positivos
 Hormigón: $H_f=30$, $\gamma_c=1.5$
 Aceros en forjados: \exists 500 S, $\gamma_s=1.15$
 MF: Momento flector de cálculo por metro de ancho
 (k/m)
 V: Cortante de cálculo por metro de ancho (kN/m)

Tabla de características de forjados de vigas (Duro 2)
 -CREADO DE VIGAS DE HORMIGÓN
 Canto de bovedilla: 25 cm
 Espesor capa empotración: 5 cm
 Ancho: 72 cm
 Bovedilla: De hormigón
 Arena del nervio: 12 cm
 Volumen de hormigón: 0.028 m³/m²
 Peso propio: 3.6/3 kN/m²
 Nota: Consultar los detalles referencias e enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas más críticas.

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 13	E: 1/75	Forjado planta baja. Positivos	
	m.		
		Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017

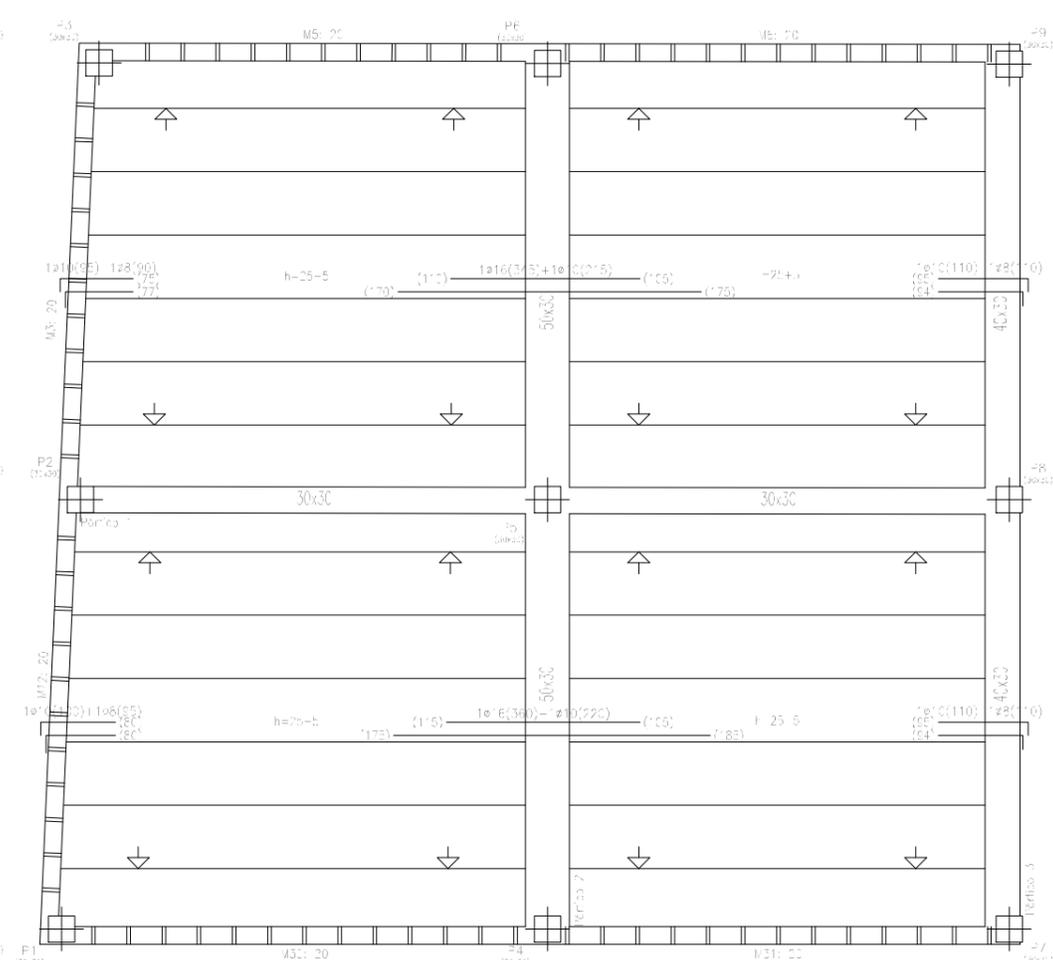
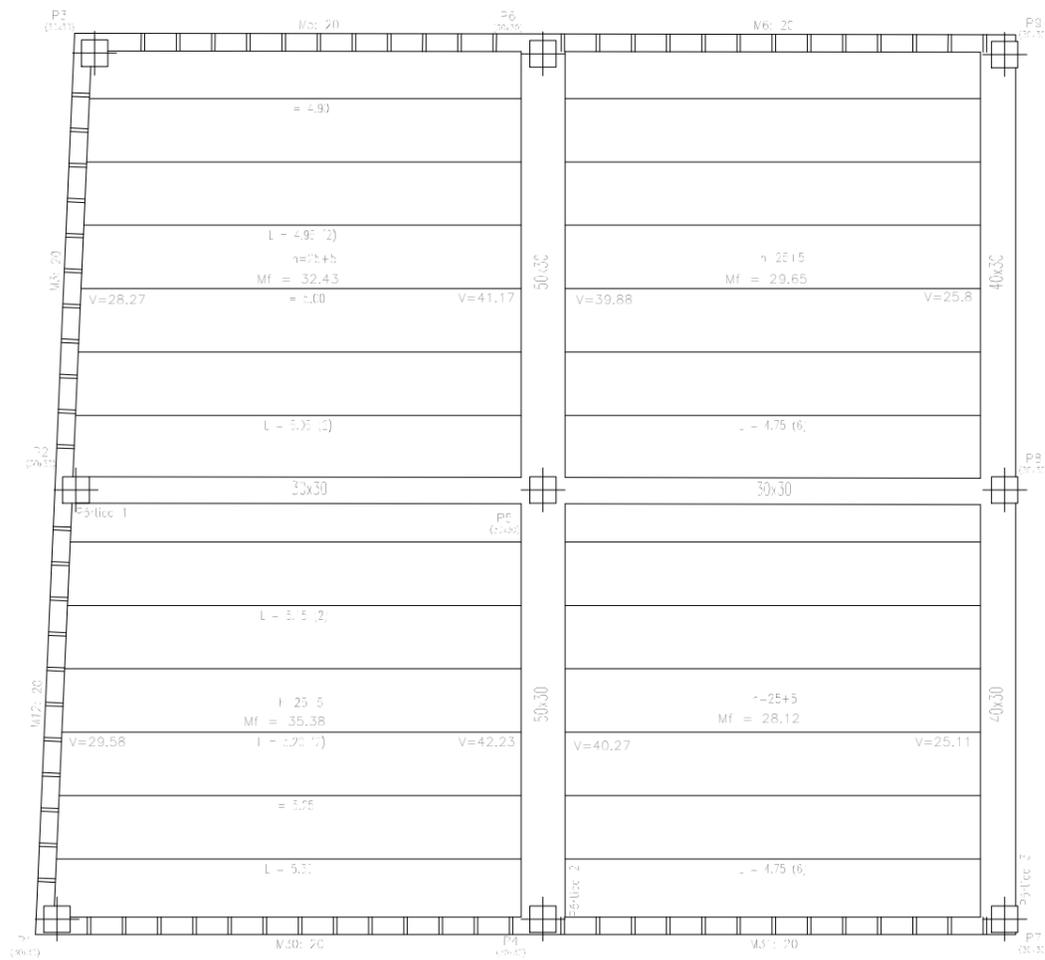


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 2)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN

Canto de bovedilla: 25 cm

Espesor capa compresión: 5 cm

Inleceje: 72 cr

Bovedilla: De hormigón

Ancho del nervio: 12 cm

Volumen de hormigón: 0.088 m³/m²

Peso propio: 3.643 kN/m²

Nota: Consulte los detalles referentes a enlces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Planta primera

Positivos

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Mf: Momento flector de cálculo por metro de ancho (kN x m/m)

V: Cortante de cálculo por metro de ancho (kN/m)

Planta primera

Negativos

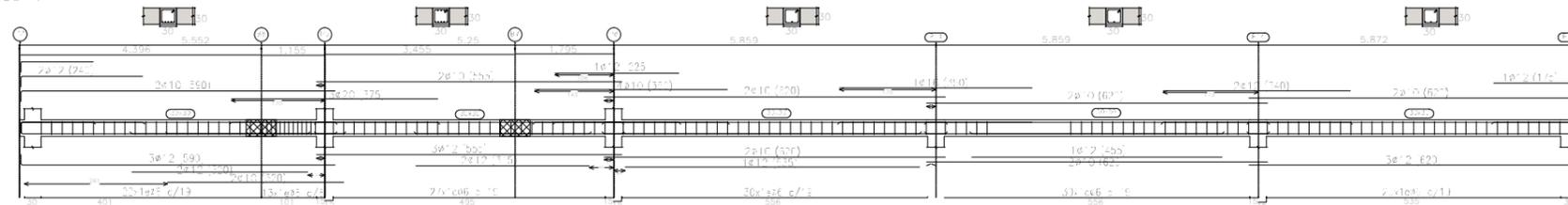
Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 14	E: 1/50	Forjado planta primera. Positivos y negativos.	Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017
	m.			
				

Pórtico 1

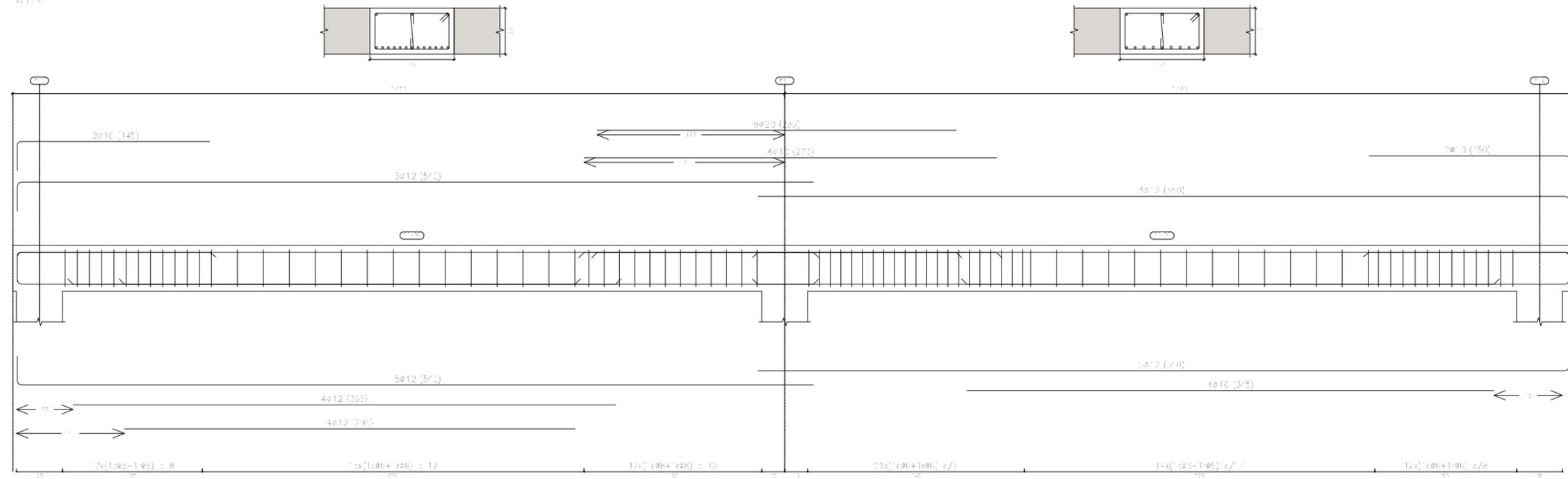


Planta baja
 Despiece de vigas
 Hormigón: FA-30, Yc=1.5
 Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
 Acero en estribos: B 500 S, Ys 1.15

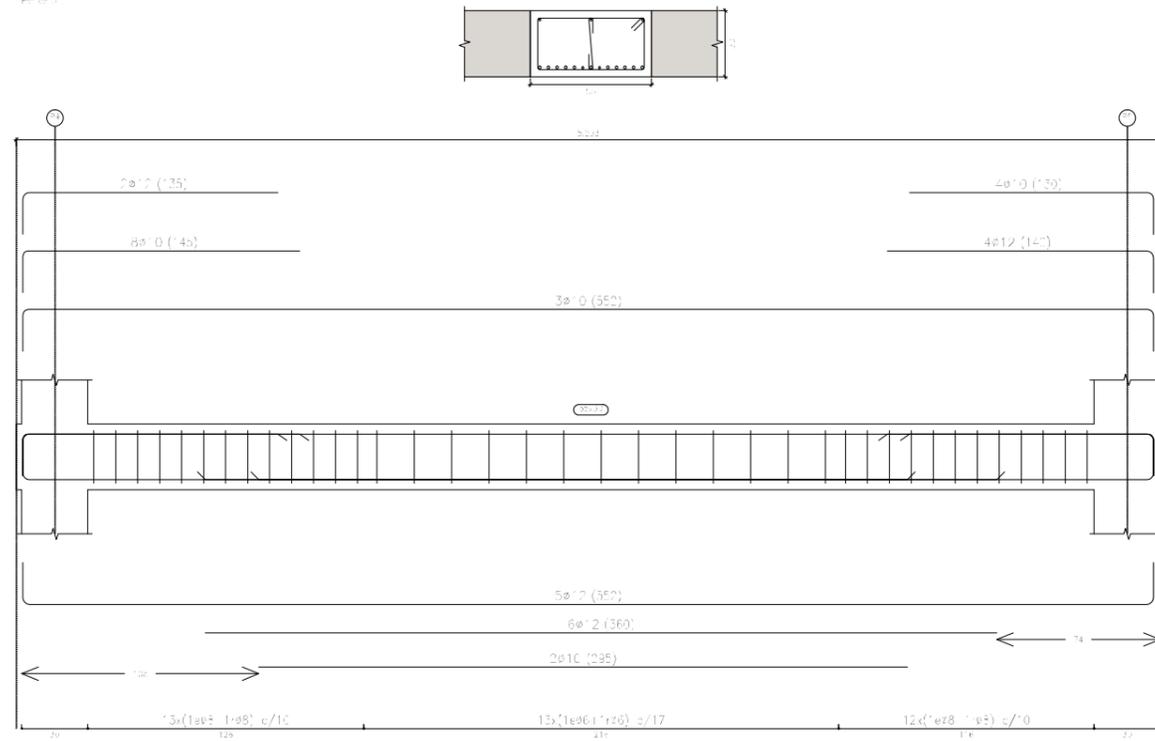
PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial: demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 15	E: 1/75	Despiece vigas forjado planta baja 1/4
	m.	
		Jose Vte Trilles Ferrando
		10/11/2017

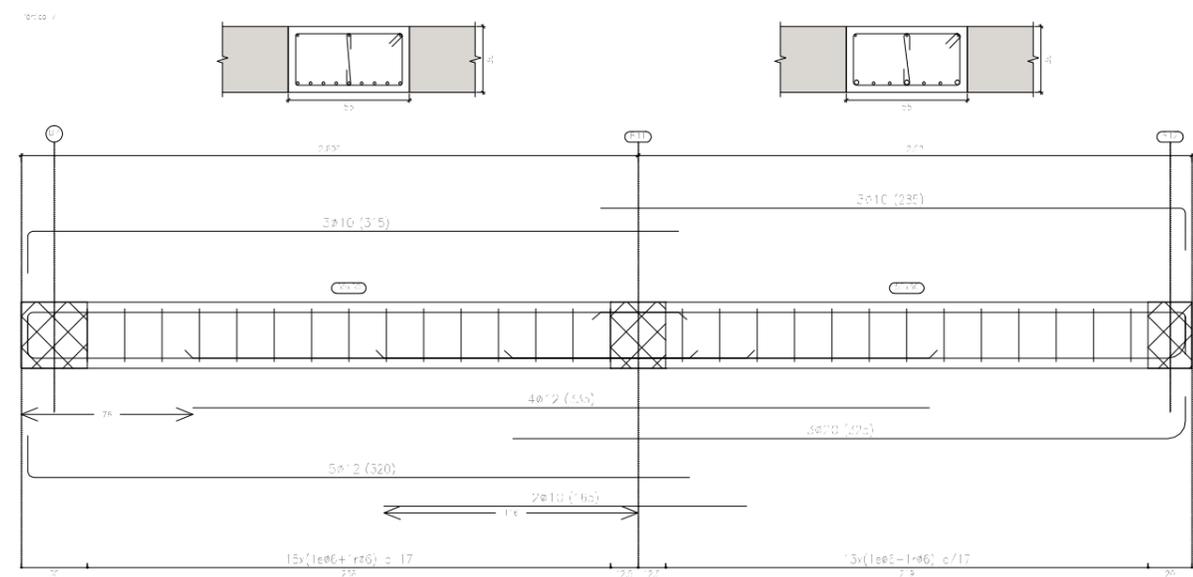
F0-11-4



F0-11-5

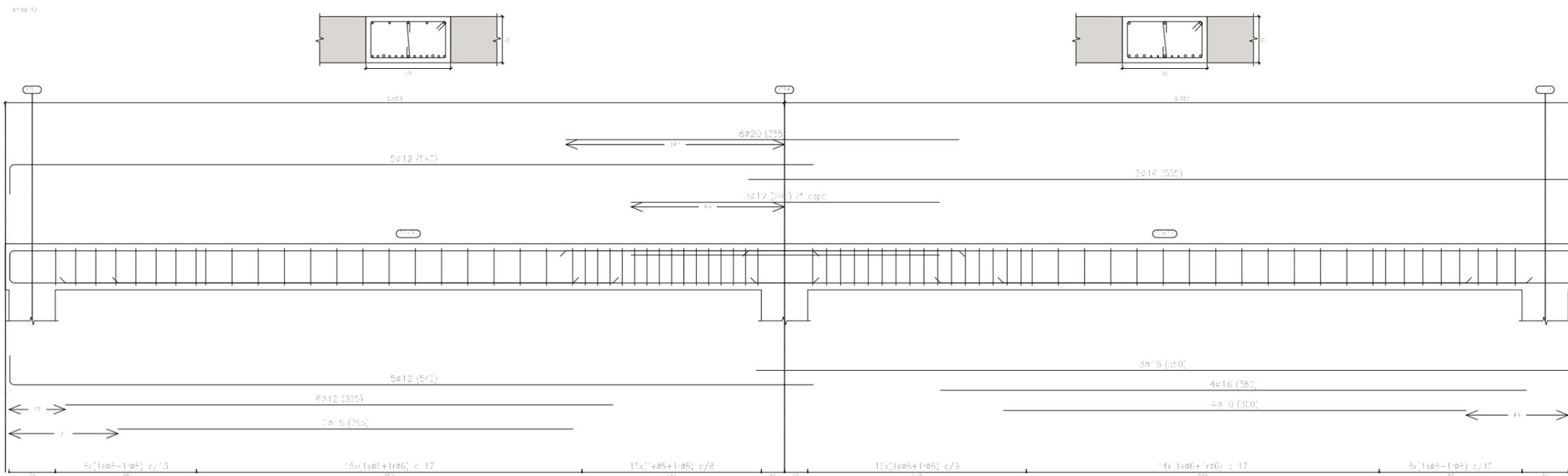
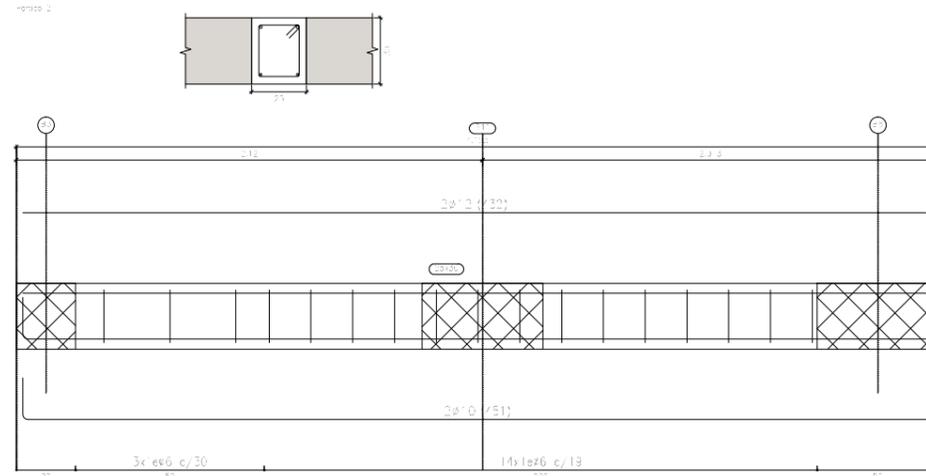
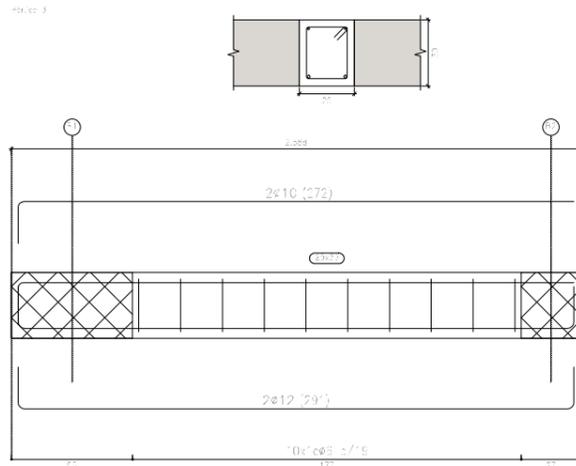


F0-11-6



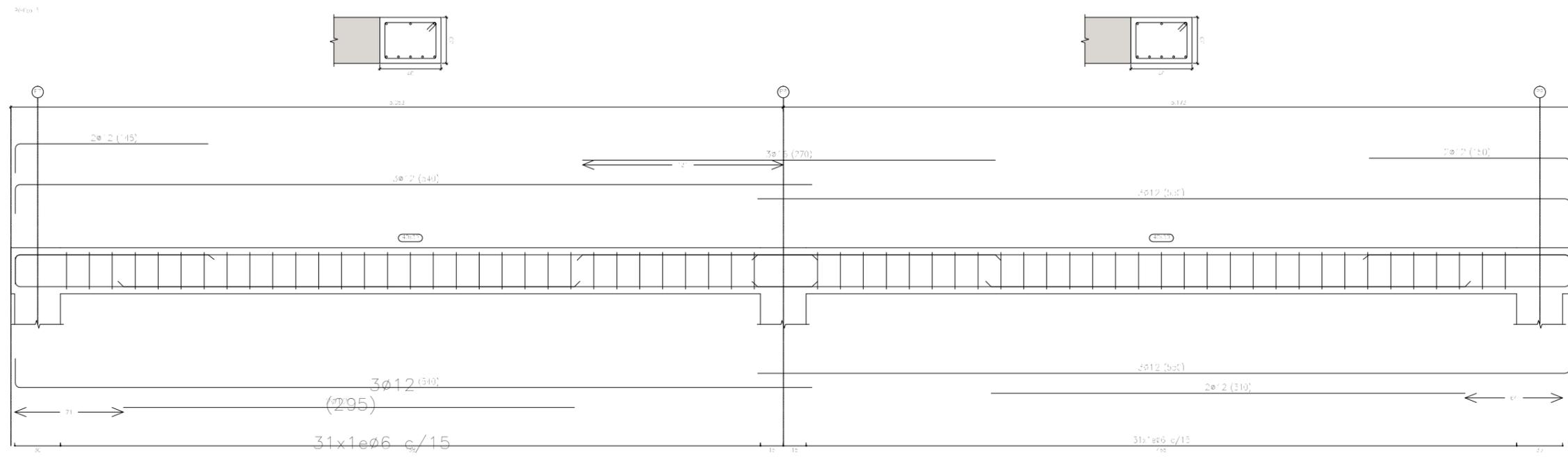
PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano nº: 16	E: 1/20	Despiece vigas forjado planta baja 2/4
	m.	
		Jose Vte Trilles Ferrando
		10/11/2017



PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraeindios.

Plano nº: 17	E: 1/20	Despiece vigas forjado planta baja 3/4
	m.	
		Jose Vte Trilles Ferrando
		10/11/2017



PROYECTO: Cambio de uso de una nave industrial:demolición de la misma y recálculo de una nueva estructura de hormigón armado. Adecuación al nuevo uso: Plan contraincendios.

Plano n°: 20	E: 1/20	Despiece vigas forjado planta primera 2/2	Jose Vte Trilles Ferrando	10/11/2017
	m.			
				