

PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

---

PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.



**TRABAJO FINAL DEL  
GRADO EN INGENIERIA MECANICA.**

**REALIZADO POR:**  
Jose Velasco Zorrilla

**TUTORIZADO POR:**  
Vicente Barres Fabado

**FECHA:** Valencia, septiembre, 2019

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 1 Contenido

|  |    |
|--|----|
| 1.INTRODUCCION.....  | 5  |
| 1.1 Objeto.....  | 5  |
| 1.2 Intervinientes.....  | 5  |
| 2 ESTADO ACTUAL.....   | 5  |
| 2.1 Memoria descriptiva:.....                                    | 5  |
| 2.1.1 Peticionario:.....   | 5  |
| 2.1.2 Antecedentes:.....   | 5  |
| 2.1.3 Situación:.....  | 6  |
| 2.1.4 Actividad:.....  | 6  |
| 2.1.5 Condiciones Urbanísticas:.....                             | 7  |
| 2.1.5.1 Adecuación del edificio a la Normativa Urbanística:..... | 7  |
| 2.1.5.2 Distribución superficial parcela - Edificio:.....        | 8  |
| 2.1.5.3 Condiciones urbanísticas del terreno.....                | 8  |
| 2.1.6 Estructura del edificio:.....                              | 9  |
| 2.1.7 Cerramientos edificio:.....                                | 10 |
| 2.1.8 Cubierta edificio:.....                                    | 11 |
| 2.1.9 Pavimentación del edificio:.....                           | 11 |
| 3 DIAGNOSTICO.....   | 12 |
| 3.1 Cubiertas.....   | 12 |
| 3.1.1 Nave 1.....  | 12 |
| 3.1.2 Nave 2.....  | 13 |
| 3.1.3 Pasillo central.....                                       | 13 |
| 3.2 Pilares y vigas.....   | 14 |
| 3.2.1 Pilares.....   | 14 |
| 3.2.2 Vigas.....   | 15 |
| 3.3 Cerramientos.....  | 16 |
| 3.3.1 Nave1.....   | 16 |
| 3.3.2 Nave 2.....  | 16 |
| 3.3.3 Pasillo.....   | 16 |
| 3.4 Carpintería.....   | 16 |
| 3.5 Bajantes.....  | 16 |
| 3.6 Suelos.....  | 17 |
| 3.6.1 Nave 1.....  | 17 |
| 3.6.2 Nave 2.....  | 17 |

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.6.3   | Pasillo.....  | 18 |
| 3.7     | Instalaciones.....  | 18 |
| 4       | ACTUACIONES.....  | 19 |
| 4.1     | Derribos: .....   | 19 |
| 4.1.1   | Cubierta:.....  | 21 |
| 4.1.2   | Pilares: .....  | 22 |
| 4.1.3   | Carpintería:.....   | 22 |
| 4.1.4   | Sectorización e ignifugación: .....                               | 23 |
| 4.1.5   | Elementos de fachada: .....                                       | 23 |
| 4.1.6   | Bajantes: .....   | 24 |
| 4.1.7   | Pavimento: .....  | 24 |
| 4.1.8   | Instalaciones: .....  | 24 |
| 4.1.9   | Patio (parquin):.....   | 24 |
| 5       | MEMORIA DEL PROYECTO.....   | 25 |
| 5.1     | Memoria constructiva: .....                                       | 25 |
| 5.1.1   | Requisitos del CTE. ....  | 25 |
| 5.1.2   | Requisitos básicos relativos a la funcionalidad: .....            | 25 |
| 5.1.3   | Requisitos básicos relativos a la seguridad: .....                | 26 |
| 5.1.4   | Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:.....             | 26 |
| 5.1.5   | Aplicación DB HE Ahorro Energía: .....                            | 27 |
| 5.1.5.1 | Introducción: .....   | 27 |
| 5.1.6   | Limitaciones para la zona de oficina: .....                       | 27 |
| 5.1.6.1 | Valor límite para cada tipo de cerramiento. ....                  | 27 |
| 5.1.7   | Soluciones constructivas estándar. ....                           | 28 |
| 5.1.7.1 | Muros de fachada.....   | 28 |
| 5.1.7.2 | Particiones interiores .....                                      | 28 |
| 5.1.7.3 | Cubiertas.....  | 28 |
| 5.1.7.4 | Medianerías .....   | 28 |
| 5.2     | Cumplimiento otras normativas y reglamentaciones aplicables. .... | 28 |
| 5.2.1   | Europeas: .....   | 28 |
| 5.2.2   | Españolas:.....   | 28 |
| 5.3     | Características Constructivas: .....                              | 30 |
| 5.3.1   | Análisis del terreno –Estudios del terreno:.....                  | 30 |
| 5.3.2   | Implantación en parcela:.....                                     | 31 |
| 5.3.3   | Movimiento de tierras:.....                                       | 31 |
| 5.3.4   | Cimentación: .....  | 31 |

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 5.3.5   | Introducción de Infraestructuras: .....   | 31 |
| 5.3.6   | Estructura edificio:.....   | 32 |
| 5.3.6.1 | Pilares. ....   | 32 |
| 5.3.6.2 | Vigas. ....   | 32 |
| 5.3.7   | forjados.....   | 32 |
| 5.3.8   | cerramientos. ....  | 33 |
| 5.3.8.1 | Particiones .....   | 34 |
| 5.3.8.2 | Pavimentos. ....  | 34 |
| 5.3.9   | Instalaciones. ....   | 34 |
| 6       | Justificación de estabilidad y resistencia al fuego de los elementos estructurales: ..... | 35 |
| 6.1.1   | valores de cálculo. ....  | 35 |
| 6.1.2   | Materiales integrados en el cálculo. ....   | 36 |
| 6.1.3   | Nivel de riesgo intrínseco. ....  | 36 |
| 6.1.4   | Superficie máxima sector de incendios.....  | 37 |
| 6.1.5   | Estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes.....                        | 37 |
| 6.1.6   | Resistencia al fuego medianeras colindantes.....  | 37 |
| 6.1.7   | Sistemas automáticos de detección de incendio.....  | 37 |
| 6.1.8   | Sistemas manuales de alarma de incendio.....  | 37 |
| 6.1.9   | Sistemas de bocas de incendio, rociadores automáticos de agua e hidrantes.....            | 38 |
| 7       | CALCULO RESISTENTE DE LA ESTRUCTURA. ....   | 38 |
| 7.1     | Datos para el cálculo.....  | 38 |
| 7.2     | Combinaciones realizadas nave 1.....  | 38 |
| 7.2.1   | Posición de barras y nudos nave 1. ....   | 39 |
| 7.2.2   | Extremos globales para nave 1.....  | 40 |
| 7.2.3   | Comprobación de las secciones existentes.....   | 40 |
| 7.3     | Combinaciones realizadas nave 2.....  | 41 |
| 7.3.1   | Posición barras y nudos nave 2. ....  | 42 |
| 7.3.2   | Extremos globales nave 2. ....  | 43 |
| 7.3.3   | Comprobación de la sección existente.....   | 43 |
| 7.3.4   | Calculo resistente de HEB 100.....  | 44 |
| 7.3.5   | Cálculo de punzonamiento del hormigón.....  | 45 |
| 8       | PRESUPUESTO DE EJECUCION. ....  | 46 |
| 9       | PLANOS. ....  | 47 |

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 1. INTRODUCCION.

El objeto del presente proyecto es el estudio previo y rehabilitación de dos edificaciones conjuntas. Estas construcciones se ejecutaron en su día "in situ".

### 1.1 Objeto

La finalidad de este proyecto es el de realizar la rehabilitación de dos naves. Para ello se tendrá que detectar todas las deficiencias y lesiones existentes en los edificios, debido a los distintos condicionantes que se detallaran a lo largo de este proyecto, así como las distintas acciones a realizar para subsanar dichas lesiones. Finalmente se proponen una serie de actuaciones para mejorar la funcionalidad de dicho complejo.

### 1.2 Intervinientes

La empresa JV. INSTALACIONES. de la cual es titular Jose Velasco Zorrilla pretende desarrollar una actividad de alquiler de almacenes, en la parcela situada en C/ Azagador nº 17 de Vilamarxant, en la provincia de Valencia, está interesada en la realización de un estudio, la ejecución de los cálculos y necesidades de la estructura para el cumplimiento de los requisitos necesarios para tales fines.

## 2 ESTADO ACTUAL.

### 2.1 Memoria descriptiva:

#### 2.1.1 Peticionario:

La empresa jv.instalacions actuando como representante de la misma, Don. Jose Velasco zorrilla, con DNI 52680632Y, realiza la solicitud de petición del estudio de viabilidad de la estructura de la edificación para su uso con fines industriales.

#### 2.1.2 Antecedentes:

una antigua nave dedicada a la fabricación de piezas cerámicas para decoración, moldes cerámicos y porcelanas, pasando después por diversas actividades entre las que se cuentan: taller de reparaciones mecánicas y carpintería de embalajes para maquinaria.

Hay que comentar que en la parcela en cuestión se han ejecutado dos actuaciones en el terreno, es decir:

- Primera intervención (la cual a partir de ahora llamaremos NAVE 1) se ejecutó un edificio de una sola altura, el cual en su día albergó un taller y un almacén de una superficie de 111 m<sup>2</sup>.
- Por lo que hace a la segunda intervención (la cual a partir de ahora llamaremos NAVE 2) se realizó otro edificio de una sola planta dividida en tres zonas, oficinas, producción y almacenaje de mercancías, con una superficie de 334 m<sup>2</sup>.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 2.1.3 Situación:

El edificio proyectado fue ejecutado en el año 1980, está emplazado en la C/ assagador nº 17 de Vilamarxant siendo su referencia catastral **4925207YJ0842D0001OJ** con una superficie construida de 724 m<sup>2</sup> y una superficie total de la parcela de 2138 m<sup>2</sup> con un uso de tipo de suelo principal (industrial).

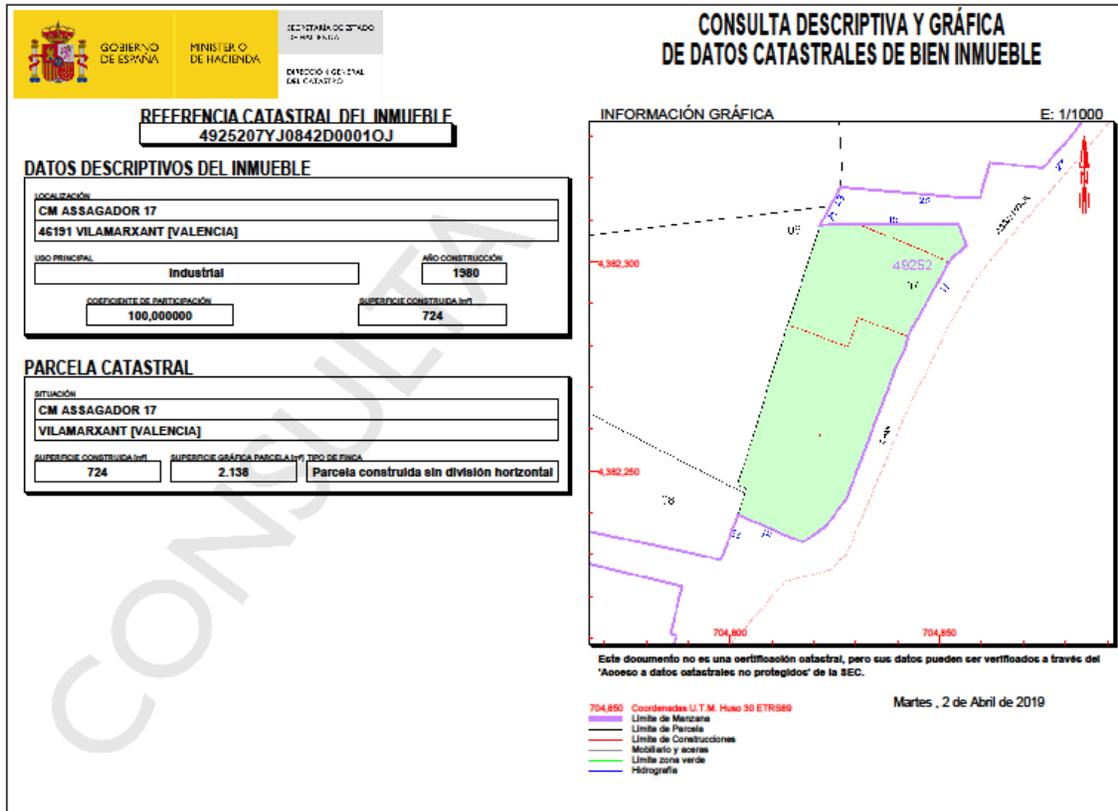


Ilustración 1 consulta descriptiva y gráfica, fuente catastro virtual.

## 2.1.4 Actividad:

Se pretende la rehabilitación con el fin de poder transformar las dos naves diáfanas, en una serie de tres almacenes de 37 m<sup>2</sup> en el caso de la nave 1 y de ocho almacenes 41 m<sup>2</sup> en el caso de la nave 2, con el fin de ser alquilados. Estos pequeños almacenes están dirigidos a el alquiler por parte de pequeñas empresas, fundamentalmente a los autónomos que necesitan de una zona de almacenaje limitada donde depositar herramientas y almacenar mercancías variadas propias de su desempeño.

Para este fin se dividirán dichas naves diáfanas en varios departamentos, los cuales contarán con puerta de acceso y cerramiento individualizado, así como un acceso principal para mercancías en el pasillo central que separa las dos edificaciones, estará provisto de una cubierta ligera para proteger de los fenómenos meteorológicos el acceso a los almacenes.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 2.1.5 Condiciones Urbanísticas:

La calificación urbanística que corresponde a la parcela objeto de estudio tal como se ha indicado en el punto 2.1.2 es zona industrial, con las disposiciones siguientes:

| NORMATIVA URBANÍSTICA     |                   |   |                                   |
|---------------------------|-------------------|---|-----------------------------------|
| Tipo de ordenación        |                   | industrial  |                                   |
| Ocupación                 |                   | 70  | [%]                               |
| Edificabilidad            |                   | 0.9   | [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] |
| Volumen máximo edificable |                   | -   | [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ] |
| Altura reguladora máxima  |                   | 12  | [m]                               |
| Parcela mínima            |                   | 800   | [m <sup>2</sup> ]                 |
| Distancia                 | a viales          | 5   | [m]                               |
|                           | a parcelas anexas | 3   | [m]                               |
| Plazas de aparcamiento    |                   | -   | [m <sup>2</sup> const]            |
| Usos admitidos            |                   | Almacén de mercaderías<br>Oficinas<br>Deportivo<br>Industria sin clasificar |                                   |

### 2.1.5.1 Adecuación del edificio a la Normativa Urbanística:

En este apartado se realiza la comprobación de que la construcción realizada en 1980 es adecuada para los reglamentos actualmente vigentes.

| Parámetros               | Edificación       |                                   | Cumplimiento |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------|
| Ocupación                | 33.8              | [%]                               | si           |
| Edificabilidad           | 0.33              | [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] | si           |
| Volumen edificable       | 1.01              | [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ] | si           |
| Altura reguladora máxima | 5.2               | [m]                               | si           |
| Parcela mínima           | 2138              | [m <sup>2</sup> ]                 | si           |
| Distancia                | a viales          | 7                                 | [m]          |
|                          | a parcelas anexas | 3.8                               | [m]          |
| Plazas de aparcamiento   | 11                | [m <sup>2</sup> const]            | si           |

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 2.1.5.2 Distribución superficial parcela - Edificio:

En la siguiente tabla se presenta los datos de la distribución en m<sup>2</sup> de planta de la parcela que es motivo de este estudio.

| Distribución de la superficie (m <sup>2</sup> ) |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| Nº  | zona             | Superficies [m <sup>2</sup> ] |
| 1   | Naves edificadas | 445                           |
| 2   | Pasillo cubierto | 50                            |
| 3   | Parcela libre    | 220                           |
| 4   | Servicios        | 9                             |
|   | total            | 724                           |

## 2.1.5.3 Condiciones urbanísticas del terreno.

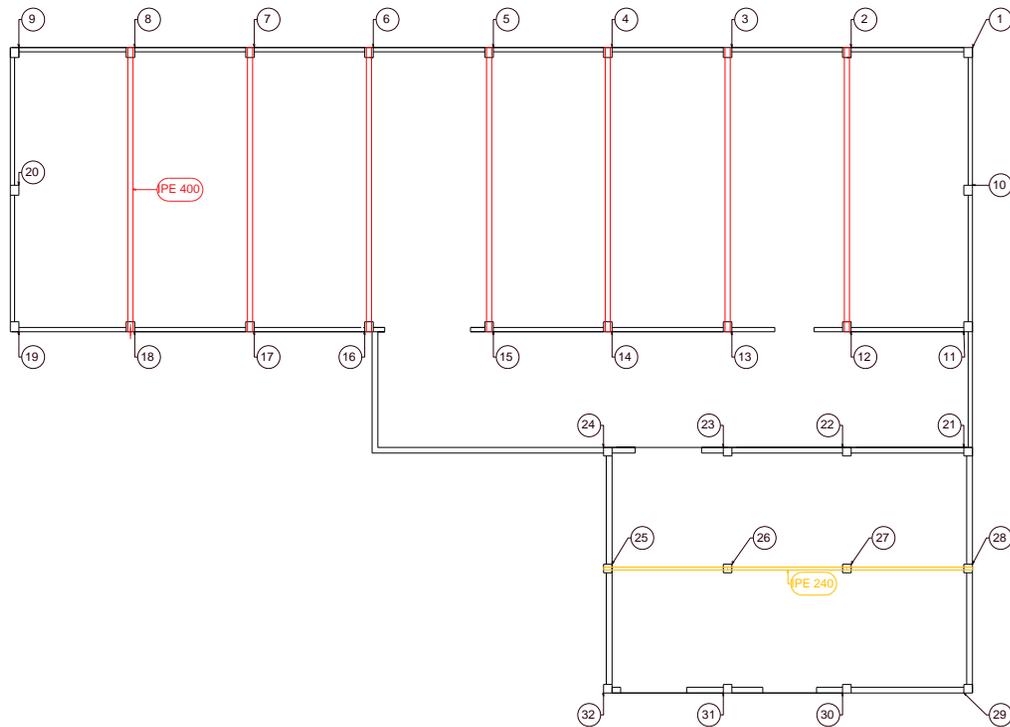
El terreno donde está situado el edificio ocupa una extensión de 2138 [m<sup>2</sup>] de superficie, sin desnivel, la zona de viales se encuentra sin pavimentar existencia de una zona de acceso para la carga y descarga de mercancías, en cuanto a los servicios públicos, hay que destacar que la parcela dispone de los siguientes servicios:

- Agua.
- Electricidad.
- Telecomunicaciones.
- Saneamiento.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 2.1.6 Estructura del edificio:

- En la primera actuación se construye la nave 1, esta se ejecuta en una sola planta con jácenas metálicas IPE 240 y estructura de hormigón "in situ" compuesto por pilares de 300•300 mm.
- En lo que se refiere a la segunda construcción la nave 2, con una sola planta la cual esta ejecutada con jácenas metálicas IPE 400 y estructura de hormigón "in situ" compuesto por pilares de 300•350 mm.
- En ambos casos los pilares se realizan con hormigón armado de 250 kg/m<sup>3</sup> y una armadura formada por 4 redondos del 14mm en vertical y cercos de 8mm cada 25 cm

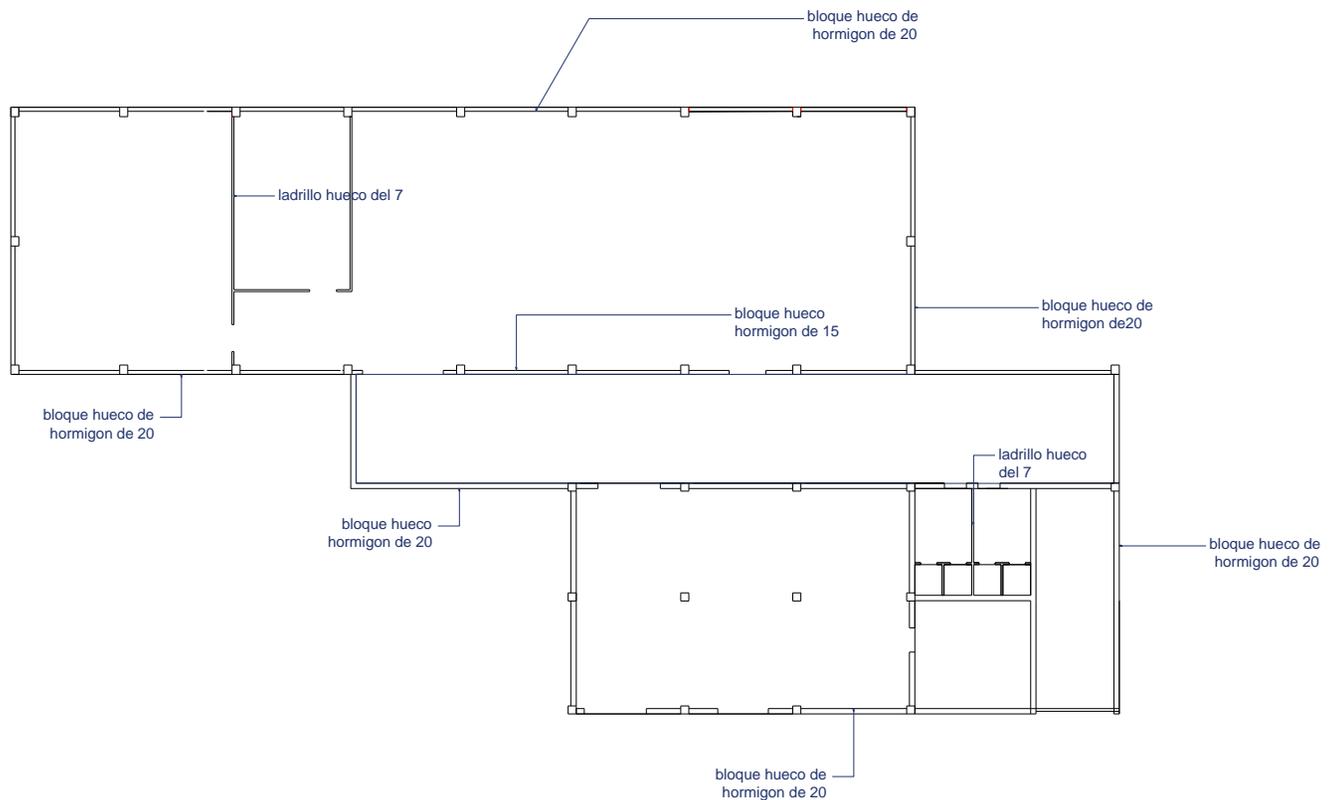


# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 2.1.7 Cerramientos edificio:

El cerramiento exterior que compone el conjunto del edificio presenta diferentes características y acabados en función de la zona que se sitúa, de esta manera existen los siguientes cerramientos:

-las paredes exteriores, así como el muro exterior esta realizado con bloque hueco de hormigón de 20 y las paredes interiores con bloque hueco de hormigón del 15. Ciertas zonas como los servicios esta acabados con ladrillo cerámico del 70 mm.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 2.1.8 Cubierta edificio:

En este apartado será necesario diferenciar varias zonas por su uso y fabricación.

### -Cubierta NAVE 1:

Forjado de canto 20, realizada con viguetas de hormigón pretensado de 180/115/70 apoyadas sobre IPE 240 con bovedillas de hormigón, enlucido inferior de yeso de 15 mm, así como una capa de compresión de 40 mm en la parte exterior y rematado con tela asfáltica con lamina de aluminio.

### -Cubierta NAVE 2:

Realizada con viguetas de hormigón pretensado 180/115/70 con bovedillas de cerámica, enlucido inferior de yeso de 15 mm, así como una capa de compresión de 40 mm en la parte exterior y rematado con tela asfáltica con lamina de aluminio.

-Cubierta pasillo realizado con tubo estructural 80•40 mm espesor de 3 mm apoyado sobre las estructuras de la nave 1 y nave 2, así como una cubierta ligera realizada con paneles ondulados de policarbonato y fibrocemento.

## 2.1.9 Pavimentación del edificio:

El pavimento interior de los edificios fue ejecutado mediante hormigón armado fratasado en la primera y segunda actuación, así como en el pasillo de la zona central.

Existe una zona en la nave 2, donde se ubicó la zona de oficinas, en la cual todavía se mantiene el suelo de cerámica.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 3 DIAGNOSTICO.

El ámbito de la diagnosis de este proyecto se enmarca en los edificios que componen las dos naves industriales y también la zona de pasillo central de comunicación.

A continuación, se enumeran los puntos objeto de diagnosis:

- Cubierta.
- Pilares.
- Vigas.
- Carpintería.
- Sectorización.
- Elementos de fachada.
- Bajantes.
- Pavimento.
- Instalaciones.
- Accesos.

### 3.1 Cubiertas.

#### 3.1.1 Nave 1.

En la zona interior, se puede observar reparaciones parciales de un antiguo lucernario sin enlucir de yeso, algunos daños en el yeso por filtraciones, que han provocado su desprendimiento.

En la zona externa, se aprecian daños leves de la capa de compresión por estar a la intemperie debido al mal estado de la tela asfáltica que le sirve de cobertura.

La cubierta cuenta con una pendiente del 3% hacia la fachada oeste.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 3.1.2 Nave 2.

En la cara inferior del forjado, grandes áreas del recubrimiento de yeso se han caído debido a filtraciones importantes, sobre todo en tres zonas en las que por este motivo se ve afectado tanto las bovedillas cerámicas que se han desprendido como las viguetas que han quedado dañada, dejando gran parte de la armadura al descubierto.

En la zona externa se observa una flecha excesiva en las zonas antes citadas, en la tela asfáltica son muy importantes las grietas a lo largo de toda la cubierta lo que permite a las aguas pluviales filtrarse por su interior, almacenándose en la zona más dañadas del forjado y acelerando su deterioro.

La cubierta cuenta con una pendiente del 3% hacia la fachada este.



## 3.1.3 Pasillo central.

Esta realizada con planchas de fibrocemento ondulado que tiene grietas y en algunas zonas se aprecia la falta de partes de estas.

Existen zonas de esta cubierta que se sustituyeron por placas onduladas de policarbonato transparentes, pero que con el paso del tiempo y por los efectos atmosféricos están con un grado de opacidad que impide la correcta iluminación de esta zona.

La sujeción de estas planchas esta realizada mediante vigas IPE 120 ancladas a la estructura de las dos naves que separa y entramado de perfil estructural de 80•40 mm que presentan corrosión, pero aparentemente solo superficial.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 3.2 Pilares y vigas.

### 3.2.1 Pilares.

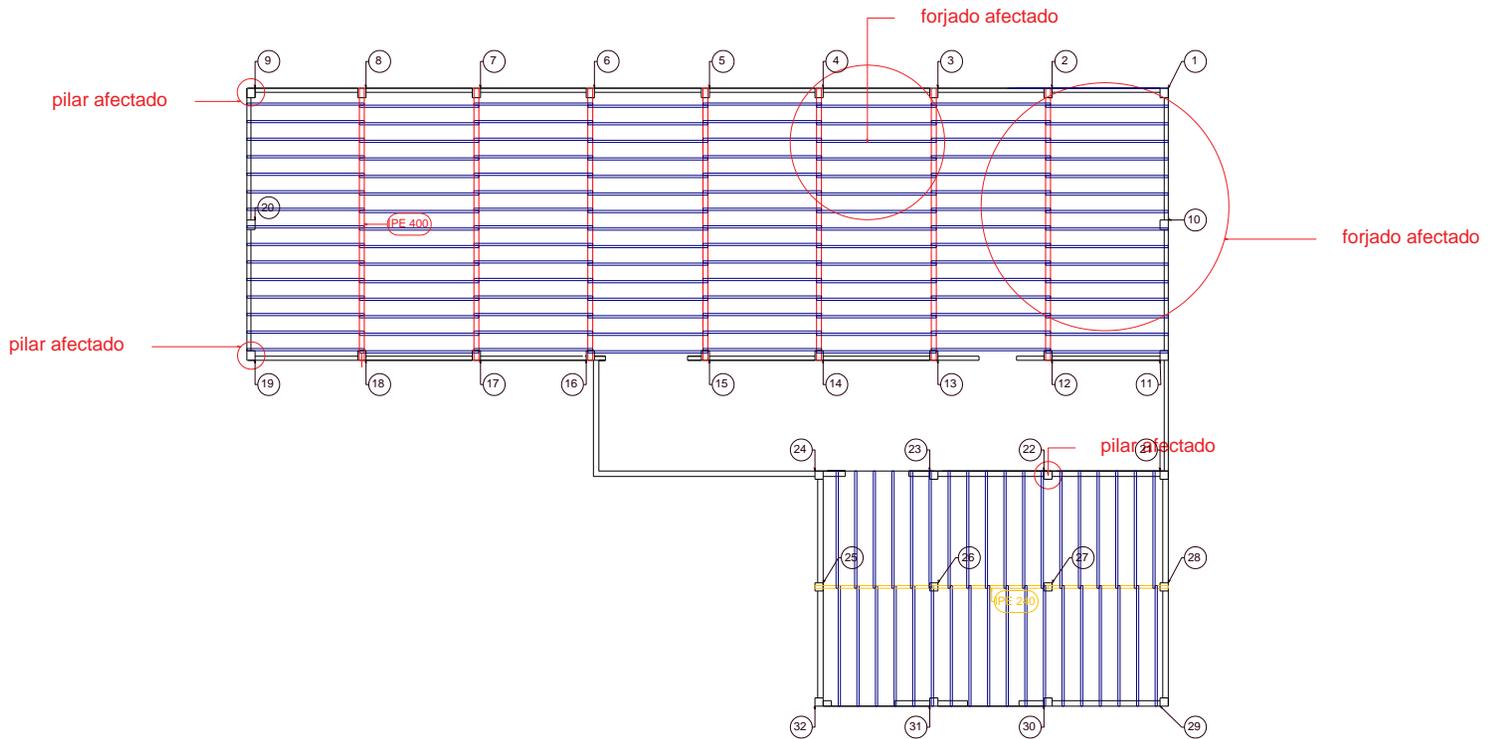
En la nave 1 encontramos el pilar nº22 que ha sido mal reparado tras el desprendimiento de parte del recubrimiento de la armadura.



En la nave 2 los pilares nº 9 y 19 han perdido parte del recubrimiento en la cara exterior quedando a la descubierto la armadura la cual sufre de oxidación.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.



## 3.2.2 Vigas.

Encontramos varias zonas en las que las filtraciones han deteriorado las vigas de los forjados por lo que se repararán o serán sustituidas según la afección de estas.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 3.3 Cerramientos.

### 3.3.1 Nave1.

Toda la zona perimetral esta realizada con bloque de hormigón hueco del 20, enfoscado a dos caras con mortero de cemento, existiendo varios huecos pertenecientes a los ventanales y puertas que fueron arrancados.

Una de las paredes exteriores que colinda con la zona de aparcamiento es nueva, pero se encuentra sin enfoscado en las dos caras.

### 3.3.2 Nave 2.

El perímetro de la edificación esta realizado con bloque de hormigón hueco del 20 enfoscado a dos caras, los cerramientos que dan a la fachada oeste, sur y este se aprecian agrietamientos en los muros y separaciones de las líneas de pilares.

También en la fachada oeste se aprecian unos agujeros que pertenecían al antiguo sistema de ventilación del local.

Existen cerramientos interiores de ladrillo del 7mm que conformaban las divisiones de las zonas de trabajo y almacén de la actividad inicial.

### 3.3.3 Pasillo.

Esta delimitado en su mayoría por los cerramientos de las dos naves excepto por la zona que linda con la zona de aparcamiento la cual está realizada con bloque hueco del 20 y en la fachada este se aprecian algunas fisuras sin llegar a verse a través de ellas.

## 3.4 Carpintería.

Durante un largo periodo los edificios se encontraron abandonados por los anteriores propietarios dando lugar a saqueos y vandalismo por lo que carece de cualquier tipo de carpintería tan solo existen los distintos huecos que los contuvieron en su día.

## 3.5 Bajantes.

Exteriormente la nave 1 tiene un voladizo el cual no tiene canalón y las aguas caen directamente al suelo en la fachada este.

La nave 2 tiene instalado una serie de canalones de fibrocemento que se encuentran rotos y sin pendiente, ocasionando la acumulación de agua, de las bajantes solo podemos distinguir su conexión al canalón y por donde trascurría en su día.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.



La cubierta del pasillo forma una inclinación de 5% desplazando el agua de lluvia hacia la cubierta de la nave 1 por donde discurre hasta el suelo y otra zona que descarga directamente al suelo de la zona de aparcamiento.

## 3.6 Suelos.

### 3.6.1 Nave 1.

Tal como se indicó con anterioridad esta realizado con hormigón insitu de una pieza el cual se encuentra en un estado aceptable sin mostrar grietas ni roturas solo señalar la suciedad que acumula.

### 3.6.2 Nave 2.

En esta zona encontramos una parte que en su día albergó unas oficinas y que todavía mantiene el suelo cerámico.

En el suelo se encuentran zonas deterioradas y con agujeros, así como unos antiguos railes para vagonetas que se usaron durante su periodo como nave dedicada a la cerámica.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 3.6.3 Pasillo.

El suelo en esta zona está muy deteriorado con numerosos parches de reparación y rozas que fueron realizadas para diversas instalaciones.



## 3.7 Instalaciones.

Tal como se ha comentado en el apartado 3.4 de carpintería, el edificio sufrió el saqueo de todo tipo de instalaciones, quedando en la actualidad tan solo los restos de las coberturas de la instalación eléctrica, así como la rotura de las paredes que las albergaban para su sustracción.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 4 ACTUACIONES.

### 4.1 Derribos:

- Se procederá a la demolición de los cerramientos de la nave 2 que se encuentran agrietados y desplazados de la junta de los pilares de soporte.
- Demolición del muro de bloque de hormigón que dará acceso al pasillo central desde la zona de acceso para vehículos.



Viste interior

Zona (A)



vista exterior

Zona(B)

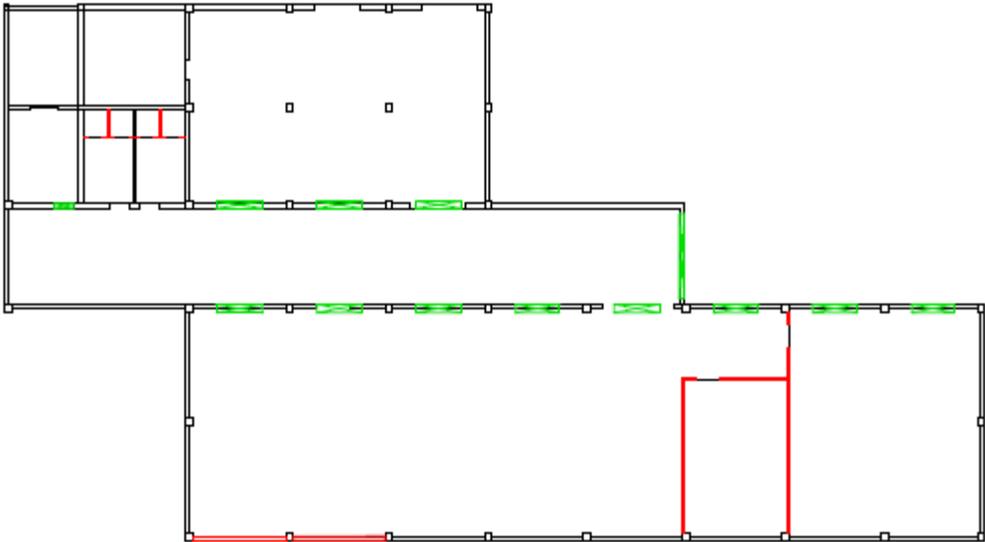
- Descombrado y retirada de los escombros existentes en zona pasillo central y en la zona de la parcela libre, la cual se desea habilitar como parquin.
- Apertura de los huecos de las puertas de acceso desde el pasillo a cada uno de los almacenes.



Zona pasillo central

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

- Derribo de paredes y saneamiento de los cuartos de baño.



-  Aperturas huecas para puertas.
-  Demolición de muros y tabiquería.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 4.1.1 Cubierta:

En el pasillo central será remplazada toda la cubierta de policarbonato ondulado, el cual se encuentra agrietado y con un alto nivel de opacidad, por unas nuevas laminas del mismo material para que la transparencia favorezca la iluminación de este pasillo durante las horas de luz diurna, así mismo se retiran todas las planchas de fibrocemento su retirada se realizara según el “R.D. 396-2009”.



Demolición de la parte de cubierta perteneciente a la nave 2, en la cual las viguetas pretensadas se encuentran fuertemente afectada por aluminosis, todo el tramo afectado será remplazado por un nuevo forjado. También se ejecutarán nuevas pendientes con mortero aligerado.

Retirada y sustitución de toda la lámina asfáltica por su mal estado de conservación, la cual pone en riesgo la integridad de los forjados por filtraciones.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 4.1.2 Pilares:

- Se realiza un estudio resistente de los pilares de las dos naves en el anexo 8, con el fin de comprobar su idoneidad así con adecuación al cumplimiento de las nuevas normativas a las que se debe de ajustar.



Reparación de los pilares que presentan afecciones del recubrimiento del hormigón y deterioro de la armadura.



## 4.1.3 Carpintería:

Se retiran los restos de carpintería antigua para ser sustituida por carpintería nueva.

Instalación de puertas metálicas de dos hojas de dimensiones (1700x2070) para el acceso a los almacenes y se instala una nueva persiana metálica para cierre del acceso de la zona de parquin al pasillo central de servicio.

Sustitución de las puertas de madera de los cuartos de baño por puertas de (83 cm) hoja simple.

Instalación de una puerta de rejas con dimensiones (3000x2200) para el cierre del acceso desde el vial a la zona de parquin.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 4.1.4 Sectorización e ignifugación:

Alzado de los tabiques divisorios de los almacenes con ladrillo de panal enlucido a dos caras con yeso para conseguir un R120.

Realización de tratamiento para estabilidad al fuego en caso de riesgo medio R120, en las medianeras y en las divisorias que separan físicamente cada uno de los almacenes mediante placas de pladur resistentes al fuego.

Para la protección de la estructura metálica se proyectarán mortero de lana de roca con cemento para conseguir una resistencia R90 sobre las vigas principales IPE 400 e IPE 240 sobre las cuales descansa el forjado de las dos naves.

Justificación de las medidas a tomar en los cálculos realizados en el ANEXO 7.

## 4.1.5 Elementos de fachada:

La fachada exterior (este y sur) se encuentra delimitada por un muro perimetral de 3 mt de altura, el cual separa el vial de la zona de parquin, está realizado con bloque de hormigón del 20 y será reparada en algunas zonas para posterior mente ser enfoscado por las dos caras con mortero de cemento, así como una capa de pintura para exteriores de color blanco.



La fachada este y oeste están realizadas con un murete de 80 cm sim enfoscar y sobre él, una malla metálica de simple torsión con postes metálicos de 1.5 mt.



# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 4.1.6 Bajantes:

Las actuales bajantes y los canalones encargados de recoger las aguas pluviales se encuentran deterioradas y están fabricadas en fibrocemento por lo que se dispondrá a su completa sustitución por otras de PVC. La demolición de las bajantes y canalones de fibrocemento según el “R.D. 396-2009” requiere un plan de trabajo específico. Acción Medioambiental.

## 4.1.7 Pavimento:

Se deberá reparar los desperfectos e imperfecciones que ha sufrido por el paso del tiempo y el uso de las anteriores actividades, las cuales son las siguientes:

- Repasar juntas de dilatación.
- Masillado de los agujeros de las estanterías existentes en su día.
- Relleno de hormigón masa en las zonas deterioradas y pavimentación.
- Demolición y reposición de pavimento.
- Reparación del pavimentado exterior de la acera perteneciente a la fachada (este).

## 4.1.8 Instalaciones:

Debido al abandono la parcela y las naves sufrieron el desvalijado de las instalaciones siendo robado todos los metales valiosos entre ellos la instalación eléctrica y el centro de transformación.

- Para una futura nueva instalación eléctrica, se desmontarán los restos de conducciones eléctricas y mecanismos.

## 4.1.9 Patio (parquin):

Tras la retirada y acondicionado del terreno se procederá al asfaltado de la zona libre y al marcado vial de la zona de aparcamiento para los vehículos.

Instalación de un circuito de suministro eléctrico para una serie de farolas que iluminaran la parcela durante las horas nocturnas.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 5 MEMORIA DEL PROYECTO.

### 5.1 Memoria constructiva:

#### 5.1.1 Requisitos del CTE.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, contiene las modificaciones introducidas por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre está desarrollada en Código Técnico de la Edificación, en desarrollo de la disposición adicional segunda de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El edificio proyectado cumple con las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Cumple con los aspectos esenciales del proceso de la edificación, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en dicho proceso, así como las garantías necesarias para el adecuado desarrollo de este, con el fin de asegurar la calidad mediante el cumplimiento de los requisitos básicos de los edificios y la adecuada protección de los intereses de los usuarios.

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

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

#### 5.1.2 Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se trata de un edificio compuesto por dos naves en los que se proyecta dar utilidad como pequeños almacenes cuyo núcleo de comunicaciones (el pasillo central) se ha dispuesto de tal manera que se reduzcan lo máximo posible los recorridos de acceso y los recorridos de evacuación.

Todo el edificio cumple los requisitos de los servicios básicos.

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en la normativa específica.

Se dispone de las instalaciones necesarias para el posterior conexionado de enlace.

La dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, en el portal de acceso, según lo dispuesto en la normativa específica.

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicaciones reducidas el acceso a los dos edificios en los términos previstos en cumpliendo lo dispuesto por la BAE.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 5.1.3 Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al sector de incendio de mayor resistencia.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que, por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios de este.

## 5.1.4 Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Todas las naves reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

Las naves se han proyectado de tal manera que puedan ser utilizados como almacén cualquier actividad que se desarrolle en ellos requerirá un proyecto específico de acondicionamiento.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su infiltración o, en su caso, permiten su evacuación sin producir daños.

El edificio en su conjunto, disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Proyecto de rehabilitación de dos naves calle assagador 17 de Vilamaxant los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción natural del aire viciado por los contaminantes.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos de las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos de las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

## 5.1.5 Aplicación DB HE Ahorro Energía:

### 5.1.5.1 Introducción:

El DB HE del CTE no es de aplicación en instalaciones industriales y talleres. En el tipo de edificación industrial habitual, si se debiera aplicar a la zona dedicada a oficinas.

Por aplicación de la opción simplificada del HE1 tenemos unas exigencias de aislamiento térmico ( $U$   $W/m^2$  K) de los distintos cerramientos.

## 5.1.6 Limitaciones para la zona de oficina:

Las exigencias para la zona climática de Vilamarxant son las siguientes:

- Valores límite por zona:

Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica  $U$  en  $W/m^2$  K

### 5.1.6.1 Valor límite para cada tipo de cerramiento.

|   |                |
|---|----------------|
| Muros de fachada, particiones int. en contacto con espacios no hab. | 0,95 $W/m^2$ K |
| Suelos  | 0,65 $W/m^2$ K |
| Cubiertas   | 0,53 $W/m^2$ K |
| Vidrios y Marcos  | 4,40 $W/m^2$ K |
| Medianerías   | 1,00 $W/m^2$ K |

Valores transmitancia límite de los parámetros característicos medios

(Valor límite para media ponderada según superficies de cada tipo de cerramiento)

|  |                   |
|--|-------------------|
| -Muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}$ : | 0,73 $W/m^2$ K    |
| -Suelos $U_{Slim}$ :   | 0,50 $W/m^2$ K    |
| -Cubiertas $U_{Clim}$ :  | 0,41 $W/m^2$ K    |
| -Huecos en función de la orientación y % superficie $U_{Hlim}$           | 4,4-2,2 $W/m^2$ K |

En caso de no poder utilizar la opción simplificada los valores límite deberán cumplirse igualmente, aunque no garantizan el cumplimiento del HE.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 5.1.7 Soluciones constructivas estándar.

Las soluciones constructivas cerramientos de muros de fachada y medianeras utilizadas en la edificación industrial nos dan los

siguientes valores de  $U$   $W/m^2 K$ :

### 5.1.7.1 Muros de fachada

Pared de bloque hueco de 20 2,06 $W/m^2 K$

### 5.1.7.2 Particiones interiores

Forjados 18+4 1,756  $W/m^2 K$

Pared de bloque 2,06 $W/m^2 K$

### 5.1.7.3 Cubiertas

Vidrios y Marcos

Habitual 1,60-2,3  $W/m^2 K$

### 5.1.7.4 Medianerías

Pared de bloque 2,06 $W/m^2 K$

## 5.2 Cumplimiento otras normativas y reglamentaciones aplicables.

Las normativas contempladas para la realización del proyecto son las siguientes:

### 5.2.1 Europeas:

UNE 12464.1 Norma europea de mayo del 2003 relativa a 'Iluminación de los lugares de trabajo en interior'

### 5.2.2 Españolas:

RSCIEI Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos

industriales.

EHE Instrucción de hormigón estructural, Real decreto 2661/1998, de 11 de diciembre (boe nº 11 de 13 de enero)

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

Resolución de 29 de julio de 1999, por la que se aprueban las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Orden de 21 de noviembre de 2001, por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central

## **UNE 12464.1.**

Norma europea de mayo del 2003 relativa a 'Iluminación de los lugares de trabajo en interior'

Españolas:

## **RSCIEI.**

Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

## **EHE.**

Instrucción de hormigón estructural, Real decreto 2661/1998, de 11 de diciembre (boe nº 11 de 13 de enero)

Resolución de 29 de julio de 1999, por la que se aprueban las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Orden de 21 de noviembre de 2001, por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

Real Decreto 1909/81, de 24 de julio, por el que se aprueba la Norma

Orden de 29 de septiembre de 1988 por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de los anexos a la norma Básica de la Edificación

En tanto no se termine de elaborar y se incorpore al CTE un

Documento Básico que está redactándose y que se denomina DBHR

(Documento Básico de Protección frente al Ruido).

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 5.3 Características Constructivas:

### 5.3.1 Análisis del terreno –Estudios del terreno:

El Proyecto no considera la intervención en la cimentación estructural. la obra proyectada no modifica sustancialmente el estado de cargas y empujes al terreno, por lo que no se considera necesario la realización de estudio complementarios del terreno.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 5.3.2 Implantación en parcela:

La situación de los dos edificios se refleja en la imagen de satélite.



## 5.3.3 Movimiento de tierras:

Puesto que no se realizan cimentaciones nuevas los trabajos de movimientos de tierras se limitarán a la limpieza de la zona de parquin, así como la posible sustitución de las acometidas de toma de agua y desagües, las cuales se valorarán en el momento de la apertura de las tierras para su inspección.

## 5.3.4 Cimentación:

A partir de los datos originales del proyecto presentado ante el ayuntamiento de Vilamarchant el 16 de febrero de 1988, esta se realiza mediante pozos de cimentación de 100x100x100 cm con un hormigón de 250 kg/m<sup>3</sup> vertido y pinchado.

## 5.3.5 Introducción de Infraestructuras:

En el apartado de infraestructuras, no se varia ni la cantidad ni su tamaño, por lo que se mantienen igual tan solo se realizara trabajos de adecuación con el fin de cumplir con las exigencias actuales de las calidades de los materiales, tanto en el apartado de tomas de agua como en la conexión al colector de desagües.

El apartado eléctrico está garantizado mediante un centro de transformación que ya ha sido actualizado en fecha de 2017 con una potencia de 20 Kva.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 5.3.6 Estructura edificio:

La estructura existente se mantiene la misma, la cual se realizó con hormigón armado de 250 kg/m<sup>3</sup> y 80 kg/m<sup>3</sup> de hierro.

### 5.3.6.1 Pilares.

Es importante resaltar que en esta operación consideramos que la sección del acero afectada es menor al 10% de su espesor. Si el espesor afectado fuera mayor, habría que analizar la resistencia que ofrece actualmente el pilar, para evaluar posibles riesgos.

Se realizarán catas para limpiar las hendiduras y verificar el estado. Tras dejar al descubierto la zona afectada se procederá al pintado de esta con un pasivador para inhibir la corrosión, posteriormente se aplicará un mortero reparador de toda la zona afectada.

En el ANEXO 8 se realizan los cálculos estructurales de los cuales se deriva que en la nave 2 se tendrá que reforzar las vigas mediante la instalación de dos pilares realizados con HEB 100 para rebajar las cargas asumidas por la viga IPE 400.

### 5.3.6.2 Vigas.

Con el fin de conseguir una protección R90 se proyectará mortero ignífugo recubriendo la totalidad de las vigas IPE 240 en la nave 1 y IPE 400 en la nave 2 ampliando este recubrimiento un metro en el encuentro de vigas y paredes.

### 5.3.7 forjados.

En las viguetas que sea viable la reparación se procederá a su reparación con el fin de descargar los esfuerzos que sufre al nuevo perfil de refuerzo.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El Sistema está compuesto por un conjunto de elementos de acero inoxidable o galvanizado, constituidos por un módulo longitudinal extensible conformado en omega, utilizando tres perfiles que se sueldan entre sí en obra, y unos apoyos que encajan por debajo del perfil extremo y se anclan al soporte (figura 1). En luces cortas, el módulo longitudinal podrá estar constituido por un perfil único que cubra toda la longitud de la vigueta a reparar.

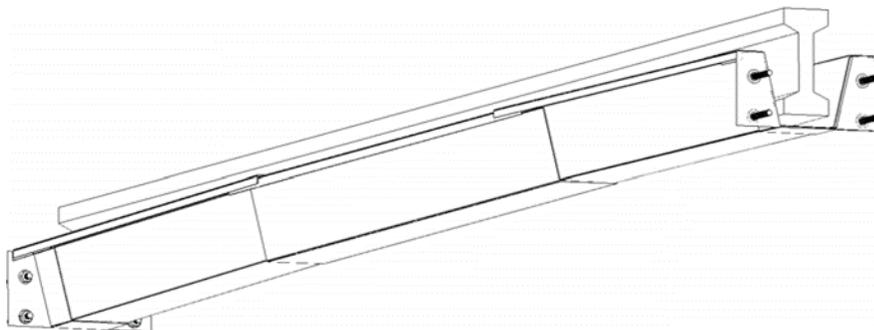


FIGURA 1.

La transmisión de esfuerzos al soporte se realiza mediante unos anclajes de tipo químico o mecánico según los casos.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

El perfil se coloca abrazando, total o parcialmente, a la vigueta del forjado que se refuerza y se rellena posteriormente con un material sin función resistente que actúa como distribuidor de cargas. Se precisa realizar un rejuntado entre las alas del perfil y el forjado reforzado (figuras 2 y 3).

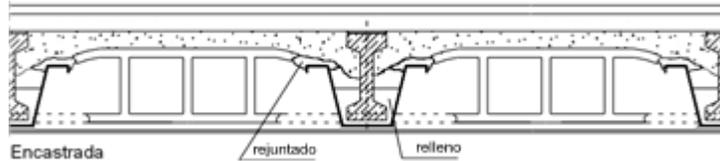


FIGURA 2. SECCIÓN CONSTRUCTIVA

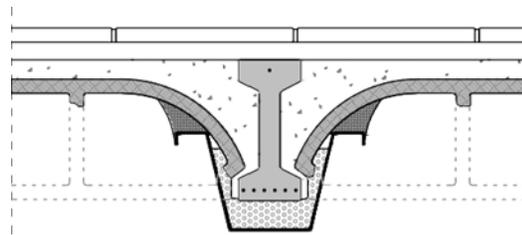


FIGURA 3. SOLUCIONE CONSTRUCTIVA

El Sistema es un refuerzo activo de forjados, consistente en provocar la descarga del elemento estructural horizontal que se pretende reforzar, mediante el preflectado de un elemento lineal resistente colocado en su parte inferior; de esta forma se consigue una colaboración entre "elemento existente-elemento nuevo", absorbiendo el elemento nuevo las con cargas, y el conjunto las sobrecargas, colaboración que perdura mientras el elemento a reforzar no pierda todas sus características resistentes.

En ciertas zonas del edificio no es posible la reparación de las viguetas debido a su deterioro y una flecha excesiva, lo que implica la sustitución de partes completas del forjado para ser sustituidos por un forjado nuevo de canto 22 cm de características similares.

Así mismo la totalidad en de los forjados de la nave 1 y nave 2 se le retirara la lámina asfáltica para reacondicionar la cubierta creando nuevas pendientes que garanticen el drenaje de lluvias de las cubierta se instala sobre estas 600 m<sup>2</sup> de aislamiento térmico de cubierta plana invertida, mediante planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido (XPS), de 35 mm de espesor, con una conductividad térmica declarada  $\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ; resistencia térmica declarada  $R_D = 0.5 \text{ W} / \text{m}^2\cdot\text{K}$  clasificación de reacción al fuego Euro clase E, según la norma UNE EN 13501-1 y código de designación XPS-EN13164-T1-CS(10\Y)300-CC(2/1.5/50)130-WL(T)0.7-WD(V)3-FT2- DS(TH)-DLT(2)5, de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE EN 13164. Para remate de la cubierta se vierte 5 cm de grava suelta.

## 5.3.8 cerramientos.

El cerramiento exterior de la parcela será enlucido de mortero para proteger las zonas descubiertas y repara las grietas estéticas que existan. Posteriormente serán pintadas de color blanco con pintura transpirable para exteriores.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 5.3.8.1 Particiones

Puesto que las particiones entre los almacenes han de cumplir la condición de medianera, que en nuestro caso es de EF120 se conseguirá mediante tabiques de ladrillo de panal enlucido por las dos caras con yeso y un espesor mínimo de 1,5 cm.

La tabiquería de los cuartos de baño se realizará con ladrillo hueco del 7 y chapado.

## 5.3.8.2 Pavimentos.

Tras la retirada del suelo que formo parte de la antigua oficina, se procederá a la reparación de los huecos y roturas que se encuentran en las dos naves y el pasillo.

En la zona que se habiliten como almacenes, el suelo será recubierto con una capa de pintura epoxi resistente al desgaste por rozamiento y antideslizante.

En la zona de parquin será asfaltada para su nivelado y posteriormente se pintarán las marcas viales y se designarán las plazas.

## 5.3.9 Instalaciones.

Puesto que no existen en la actualidad ningún tipo de instalación eléctrica, datos y agua estas tendrán que ser instaladas en las distintas zonas necesarias mediante conducciones empotradas en rozas realizadas en la tabiquería.

Para los cuartos de baño será necesario la instalación de luz, agua y la conexión al colector de desagüe, en el despacho se realizará la instalación de luz y red de datos.

Se instalará el alumbrado de la zona de parquin mediante una red de conducciones subterráneas instaladas previamente para dar cobertura a las 5 farolas que se instalaran.

En cada uno de los almacenes se instalará un punto de luz y un enchufe con una potencia de 10 A.

Para la zona del pasillo se instalará un sistema de alumbrado de emergencia junto con el de alumbrado nocturno.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL EDIFICIO INDUSTRIAL.

## 6 Justificación de estabilidad y resistencia al fuego de los elementos estructurales:

Se analiza la situación contra incendios de los almacenes con respecto al R. D. 2267/2004.

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

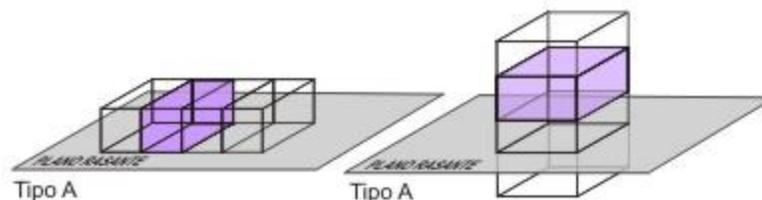
### 6.1.1 valores de cálculo.

Se toma como muestra de cálculo uno de los almacenes, asignando a este, una carga de almacenamiento heterogénea, puesto que estos, se dirigen a pequeños autónomos y trasteros los cuales albergaran gran disparidad de elementos.

El almacén tiene unas medidas de 4.01x9.6m y una altura de 4.9m quedando con un cubicaje de 188.63 m<sup>3</sup> estos se repartirán con estanterías perimetrales a las tres paredes libres y un pasillo central de acceso. la altura de la zona de almacenaje será de 3 m desde el nivel del suelo.

- la longitud de su fachada accesible es superior a cinco m.
- la altura de evacuación del sector es inferior a 15 m.
- no existe a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación.
- Es establecimiento está ubicado en sobre Rasante.

Se trata por su ubicación y función de un establecimiento industrial



TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

## 6.1.2 Materiales integrados en el cálculo.

Se da por supuesto que podrán acumularse distintos materiales y herramientas de trabajo por lo que esta será limitada de cara a los clientes en el momento de su alquiler.

**Datos de las actividades**

| id   | Tipo   | Actividad industrial                   | Ra        | qvi o qsi                             | Ci | hi  | Si | Suma         |              |
|--|--------|--|-----------|---------------------------------------|----|-----|----|--------------|--------------|
|  |        |  |           | MJ/m <sup>3</sup> o MJ/m <sup>2</sup> |    |     |    |              | m            |
| 1  | Almac. | Acero                                  | 0         | 0                                     | 1  | 1   | 1  | 0            |              |
| 2  | Almac. | Abonos químicos                        | 1         | 200                                   | 1  | 0.5 | 1  | 100          |              |
| 3  | Almac. | Aparatos eléctricos                    | 1         | 400                                   | 1  | 1   | 1  | 400          |              |
| 4  | Almac. | Archivos                               | 2         | 1700                                  | 1  | 1   | 1  | 1700         |              |
| 5  | Almac. | Barnices                               | 2         | 2500                                  | 1  | 0.2 | 1  | 500          |              |
| 6  | Almac. | Cajas de madera                        | 1.5       | 600                                   | 1  | 1   | 1  | 600          |              |
| 7  | Almac. | Cartón                                 | 1.5       | 4200                                  | 1  | 1   | 1  | 4200         |              |
| 8  | Almac. | Depósitos de hidrocarburos             | 2         | 43700                                 | 1  | 0.2 | 1  | 8740         |              |
| 9  | Almac. | Electricidad, almacén de materiales de | 1         | 400                                   | 1  | 1   | 1  | 400          |              |
| 10   | Almac. | Grasas                                 | 2         | 18000                                 | 1  | 0.1 | 1  | 1800         |              |
| 11   | Almac. | Madera, mezclada o variada             | 2         | 4200                                  | 1  | 0.5 | 1  | 2100         |              |
| 12   | Almac. | Material de oficina                    | 2         | 1300                                  | 1  | 1   | 1  | 1300         |              |
| 13   | Almac. | Muebles de madera                      | 1.5       | 800                                   | 1  | 1   | 1  | 800          |              |
| 14   | Almac. | Materiales de construcción, almacén    | 1.5       | 800                                   | 1  | 1   | 1  | 800          |              |
| 15   | Almac. | Neumáticos de automóviles              | 2         | 1500                                  | 1  | 0.5 | 1  | 750          |              |
| 16   | Almac. | Paletas de madera                      | 2         | 1300                                  | 1  | 0.5 | 1  | 650          |              |
| 17   | Almac. | Prendas de vestir                      | 1         | 400                                   | 1  | 0.5 | 1  | 200          |              |
| 18   | Almac. | Droguerías                             | 1.5       | 800                                   | 1  | 0.5 | 1  | 400          |              |
| Mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa más del 10% de la suma de superficies |        |  | <b>Ra</b> |                                       |    |     |    | <b>2</b>     |              |
|  |        |  |           |                                       |    |     |    | <b>Total</b> | <b>25440</b> |

## 6.1.3 Nivel de riesgo intrínseco.

$$QS = 25440 / 38.5 \times 2 = 330.38 \text{ MJ/m}^2$$

Para un valor de densidad de carga de fuego **Qs 331 MJ/m<sup>2</sup>** --> (tabla 1.3)

$$0 \text{ MJ/m}^2 < 331 \text{ MJ/m}^2 \leq 425 \text{ MJ/m}^2$$

Riesgo bajo de factor de nivel 1

#### 6.1.4 Superficie máxima sector de incendios.

La máxima superficie construida admisible para un sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1

En nave tipo a con un riesgo bajo 1 debe ser inferior a 2000 m<sup>2</sup>.

38.5 m<sup>2</sup>. > 2000 m<sup>2</sup> --> no es necesario sectorizar.

#### 6.1.5 Estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación según la tabla 2.2

Para una nave tipo a con un riesgo bajo y situada sobre Rasante será mayor o igual a R90 (EF-90).

#### 6.1.6 Resistencia al fuego medianeras colindantes.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo

En un establecimiento para un nivel de riesgo bajo para elementos con función portante REI 120 (RF-120), y para elementos sin función portante EI 120

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de 1 m.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

#### 6.1.7 Sistemas automáticos de detección de incendio.

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

se desarrolle una actividad de Almacenaje, estén ubicados en edificios de tipo a, su nivel de riesgo es bajo y su superficie mayor de 150

38.5 m<sup>2</sup>. > 150 m<sup>2</sup> --> NO requerida su instalación.

#### 6.1.8 Sistemas manuales de alarma de incendio.

Se instalarán un sistema manual de alarma de incendio cuando:

Los sectores de incendio de los establecimientos industriales con actividades de Almacenaje, si su superficie total construida es mayor o igual de 800.

38.5 m<sup>2</sup>. > 800 m<sup>2</sup> --> NO requerida su instalación Según el Anexo III del RSCIEI. 4. Siempre que no se requiera instalación de sistema automático, es obligatorio instalar sistema manual.

Se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar 25 m.

#### 6.1.9 Sistemas de bocas de incendio, rociadores automáticos de agua e hidrantes.

Se instalarán un sistema de bocas de incendio equipadas cuando estén ubicados en edificios de tipo a, su nivel de riesgo es bajo y su superficie mayor de 300

38.5 m<sup>2</sup>. > 300 m<sup>2</sup> --> NO requerida su instalación

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio cuando se desarrolle una actividad de Almacenaje, estén ubicados en edificios de tipo a, su nivel de riesgo es bajo y su superficie sin limitación

38.5 m<sup>2</sup>. > sin limitación m<sup>2</sup> --> NO requerida su instalación.

Se instalarán un sistema de hidrantes exteriores cuando estén ubicados en edificios de tipo a, su nivel de riesgo es bajo y su superficie mayor de 1000m<sup>2</sup>.

38.5 m<sup>2</sup>. > 1000 m<sup>2</sup> --> NO requerida su instalación

## 7 CALCULO RESISTENTE DE LA ESTRUCTURA.

Los cálculos han sido realizados con el software de AUTODES (Robot Estructural 2018) de donde se extraen las conclusiones siguientes.

### 7.1 Datos para el cálculo.

| TIPO       | ACCION   | VALOR                    |
|------------|--|--------------------------|
| permanente | Peso propio  | Asignado por el programa |
| variable   | Sobrecarga de uso (cubierta no solo accesible mantenimiento) | 1 Kn/m <sup>2</sup>      |
| permanente | Cubierta   | 1.2 Kn/m <sup>2</sup>    |

### 7.2 Combinaciones realizadas nave 1.

| CONVINACION | DEFINICION             |
|-------------|------------------------|
| ELU 1       | PP*1.35+1.2*1.35+1*1.5 |
| ELU 2       | PP*0.8+1.2*0.8         |
| ELU 3       | PP*1.35+1.2*1.35       |
| ELU 4       | PP*0.8+1.2*0.8+1*1.5   |
| ELS 1       | PP*1+1.2*1+1*1         |
| ELS 2       | PP*1+1.2*1             |

7.2.1 Posición de barras y nudos nave 1.

Axiles (Fx).

Momentos (Mz).

## 7.2.2 Extremos globales para nave 1.

De las combinaciones realizadas la ELU 1 es la más desfavorable por lo que se tomara como ejemplo para al cálculo de los esfuerzos sufridos por la estructura

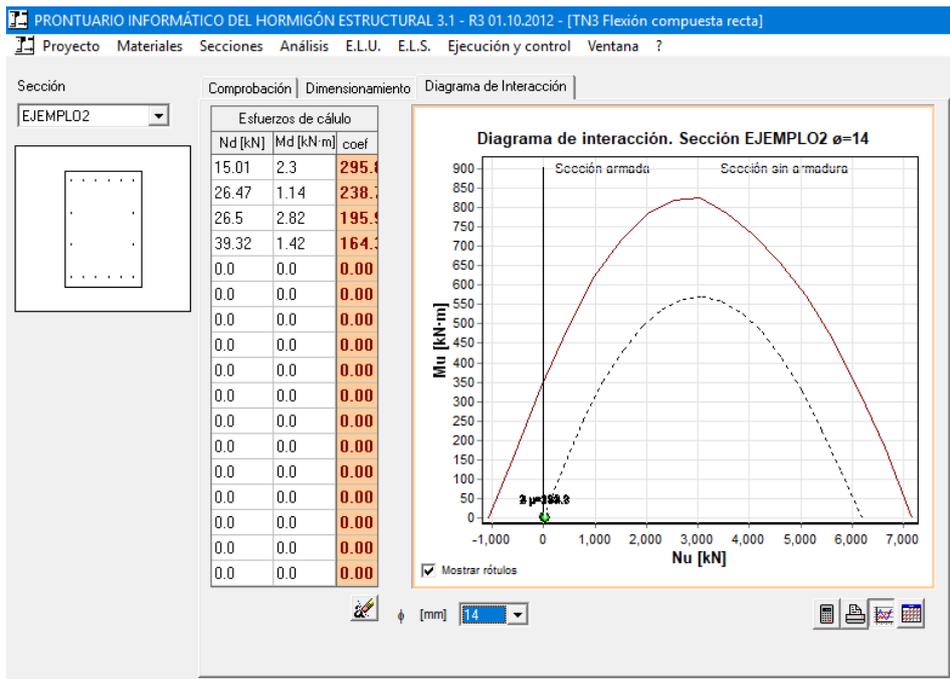
|       | FX (kN) | FY (kN) | FZ (kN) | MX (kNm) | MY (kNm) | MZ (kNm) |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| MAX   | 39.32   | 2.72    | 37.53   | 5.97     | 12.45    | 8.97     |
| Barra | 9       | 12      | 20      | 20       | 11       | 3        |
| Nudo  | 17      | 23      | 6       | 8        | 22       | 6        |
| Caso  | ELU/1   | ELU/1   | ELU/1   | ELU/1    | ELU/1    | ELU/1    |
| MIN   | 0.02    | -2.75   | -36.75  | -5.96    | -27.89   | -8.91    |
| Barra | 23      | 3       | 15      | 17       | 20       | 12       |
| Nudo  | 18      | 5       | 14      | 22       | 6        | 24       |
| Caso  | ELU/1   | ELU/1   | ELU/1   | ELU/1    | ELU/1    | ELU/1    |

## 7.2.3 Comprobación de las secciones existentes.

BARRA 1 y 3 (pilar central/lateral).

Este pilar tiene una sección de 300x300 mm con una altura de 4.8 m y está armado con 4 redondos del 14 y cercos de 8 mm espaciados cada 25 cm.

| BARRA | FX (kN) | MZ (kNm) |
|-------|---------|----------|
| 1     | 15.01   | 2.3      |
| 1     | 26.47   | -1.14    |
| 3     | 26.5    | 2.82     |
| 3     | 39.32   | -1.42    |



De los datos extraídos de la gráfica se corrobora que las cargas asumidas por los pilares están dentro de los parámetros permitidos.

BARRA 23 viga central.

La viga consta de una sección IPE 240 con una luz de 4.2m. La tensión de Von Mises calculada a través del programa es de 32.31 Mpa siendo la tensión máxima de trabajo para la viga IPE 240 es de 275 Mpa por lo cual la conclusión es que las vigas cumplen con los requisitos necesarios para realizar su función.

### 7.3 Combinaciones realizadas nave 2.

| CONVINACION | DEFINICION             |
|-------------|------------------------|
| ELU 1       | PP*1.35+1.2*1.35       |
| ELU 2       | PP*0.8+1.2*0.8         |
| ELU 3       | PP*1.35+1.2*1.35+1*1.5 |
| ELU 4       | PP*0.8+1.2*0.8+1*1.5   |
| ELS 1       | PP*1+1.2*1+1*1         |
| ELS 2       | PP*1+1.2*1             |

7.3.1 Posición barras y nudos nave 2.

Axiles (Fx).

Momentos (Mz).

## 7.3.2 Extremos globales nave 2.

De las combinaciones realizadas la ELU 3 es la más desfavorable por lo que se tomara como ejemplo para al cálculo de los esfuerzos sufridos por la estructura.

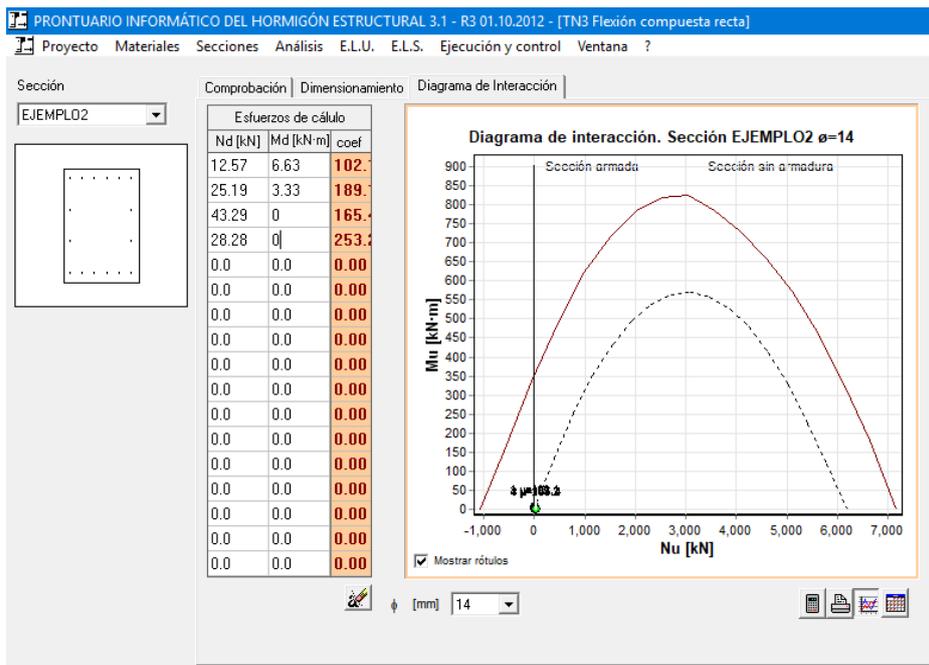
|       | FX (kN) | FY (kN) | FZ (kN) | MX (kNm) | MY (kNm) | MZ (kNm) |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| MAX   | 43.29   | 5.06    | 37.99   | 0        | 0        | 16.54    |
| Barra | 12      | 13      | 38      | 1        | 42       | 11       |
| Nudo  | 25      | 27      | 26      | 3        | 16       | 24       |
| Caso  | ELU/3   | ELU/3   | ELU/3   | ELU/3    | ELU/3    | ELU/3    |
| MIN   | 0       | -5.06   | -37.99  | 0        | -33      | -16.54   |
| Barra | 44      | 11      | 37      | 1        | 38       | 13       |
| Nudo  | 32      | 23      | 26      | 3        | 26       | 28       |
| Caso  | ELU/3   | ELU/3   | ELU/3   | ELU/3    | ELU/3    | ELU/3    |

## 7.3.3 Comprobación de la sección existente.

BARRA 11,12 y 29 (PILAR LATERAL/CENTRAL).

Pilar de hormigón armado con una sección de 350x300 mm con una altura de 4.6 m y está armado con 4 redondos del 14 y cercos de 8 mm espaciados cada 22 cm.

| BARRA | FX (kN) | MZ (kNm) |
|-------|---------|----------|
| 11    | 12.57   | 6.63     |
| 11    | 25.19   | -3.33    |
| 12    | 43.29   | 0        |
| 29    | 28.28   | 0        |



De los datos extraídos de la gráfica se corrobora que las cargas asumidas por los pilares están dentro de los parámetros permitidos.

### BARRA 39 (VIGA CENTRAL)

La viga consta de una sección IPE 400 con una luz de 9.6m con pilares de apoyo cada 3.2 m siendo los extremos de hormigón armado y los intermedios de acero HEB 100.

La tensión de Von Mises calculada a través del programa es de 6 Mpa siendo la tensión máxima de trabajo para la viga IPE400 es de 275 Mpa por lo cual la conclusión es que las vigas cumplen con los requisitos necesarios para cumplir con la normativa vigente.

#### 7.3.4 Cálculo resistente de HEB 100.

Para dar soporte a la viga IPE 400 se implementan dos pilares intermedios los cuales recogerán parte de la carga que esta debería asimilar provocando la descarga de esta.

Tal como muestran los gráficos los pilares absorben parte de la carga transmitiéndola al suelo y descargando la viga principal.

## 7.3.5 Cálculo de punzonamiento del hormigón.

Los pilares de refuerzo se anclarán al suelo con una placa de anclaje por lo que se debe de calcular el riesgo de punzonamiento de estos.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 - R3 01.10.2012 - [TT3 Punzonamiento]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

TT3 Punzonamiento

Pilar y losa | Zona exterior | Comprobación | Dimensionamiento

Pilar  
Posición: Interior

Rectangular Circular

c1 [m] 0.15  
c2 [m] 0.15  
u1 [m] 2.48  
u0 [m] 0.60  
 $\beta$  1.15

Losa  
Hormigón: HA-17  
Acero: B-400-S  
d [m] 0.15  
 $\rho$  [%] 6  
Control Horm.: Normal  
 $\sigma'_{cd}$  [MPa] Comp(+) 0.00

Esfuerzo máximo para el que no se requiere armadura de punzonamiento  $\tau_{rd} \cdot u_1 \cdot d / \beta$  [kN] **188.6**

Esfuerzo de agotamiento de las bielas (resistencia máxima)  $F_{u1} = 0.5 \cdot f_{tcd} \cdot u_0 \cdot d / \beta$  [kN] **266.1**

Esfuerzo de agotamiento de la sección con armadura  $F_{u2} / \beta$  [kN] **1558.0**

Esfuerzo de agotamiento del perímetro crítico exterior a la armadura  $F_{u_{un,el}}$  [kN] **311.5**

Armadura de punzonamiento en un perímetro en torno al solporte

Inclinación de la armadura  
 $\alpha$  [°] 90.0  $\phi$  [mm] 12 s [mm] 100  
n<sub>1perim</sub> 16  $A_{sw}$  [cm<sup>2</sup>] 18.1

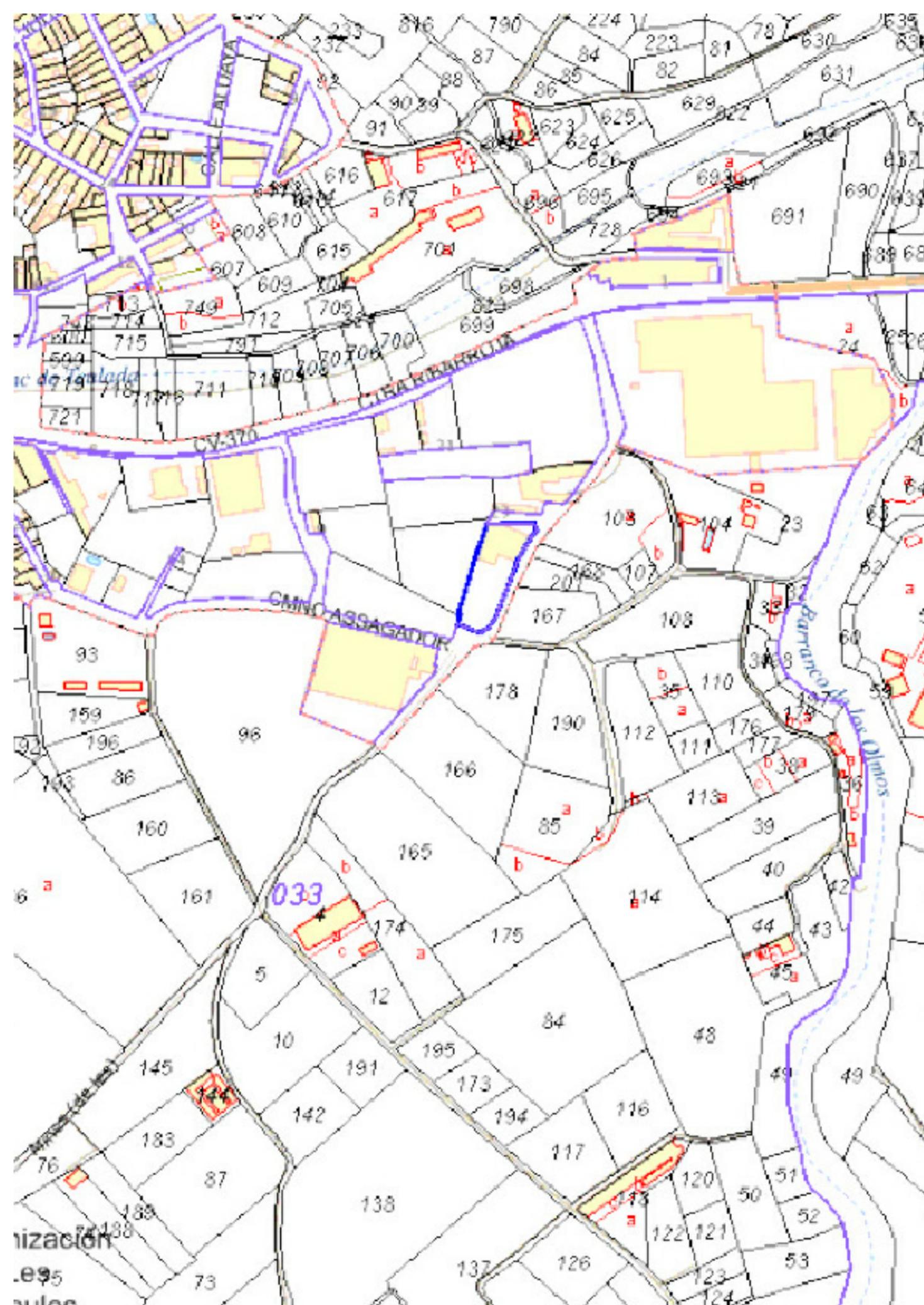
como muestra el cálculo la carga máxima para esta losa es de 188 Kn siendo el existente de 28.28 Kn por lo que no se corre el riesgo de punzonado no es necesario realizar refuerzo de cimentación en la zona de apoyo.

## 8 PRESUPUESTO DE EJECUCION.

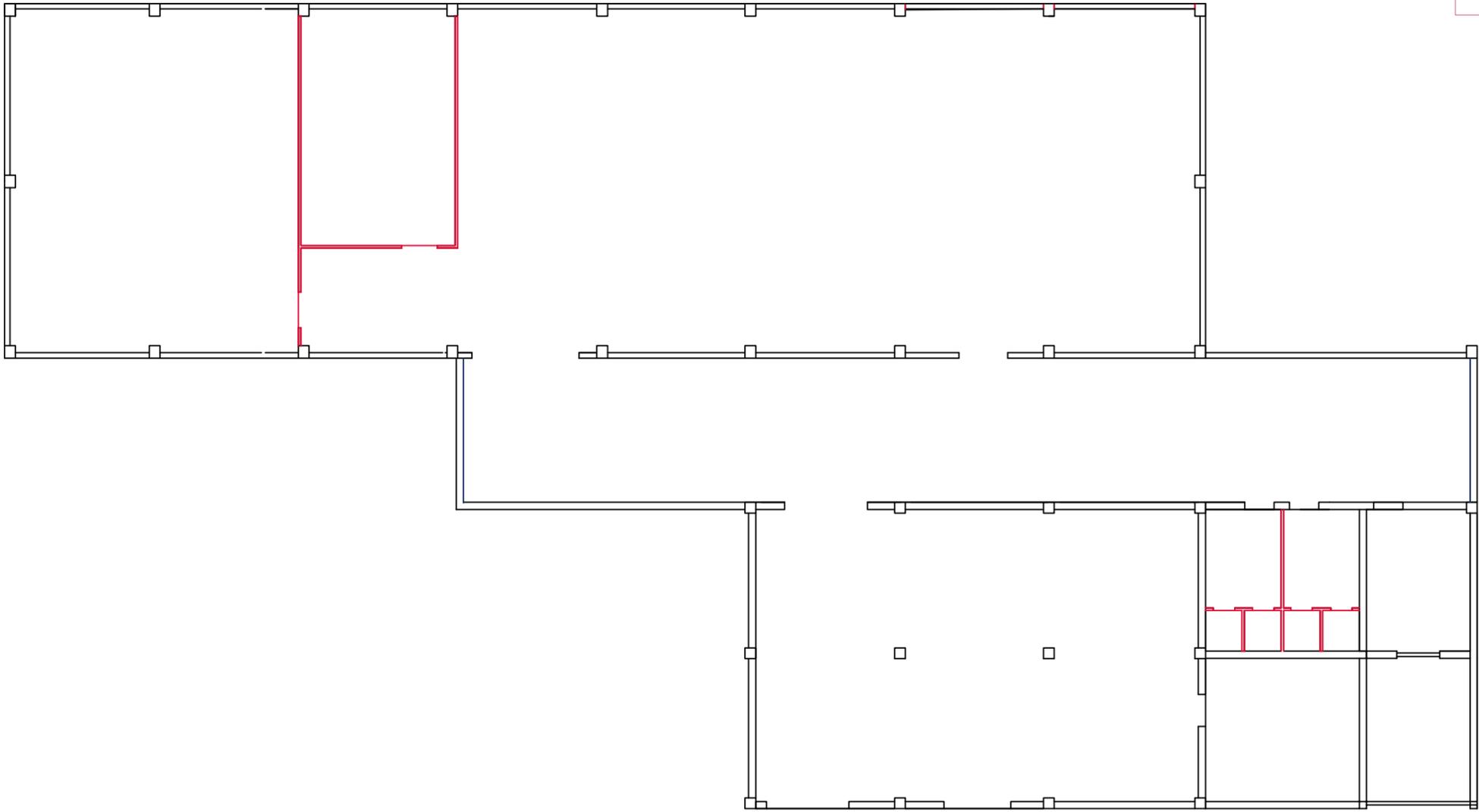
| CODIGO | DESCRIPCION   | UNIDADES | PRECIO | IMPORTE  |
|--------|---|----------|--------|----------|
| 1      | DERRIBO DE TABIQUERÍA DE LADRILLO<br>Derribo de tabiquería existente y retirada del mismo a vertedero.                        | 1.00     | 1700   | 1700     |
| 1      | DERRIBO FORJADO DE CANTO 22CMS<br>Derribo de forjado de canto de 22 cms de espesor y retirada del mismo a vertedero           | 1.00     | 2970   | 2970     |
| 0      | RETIRADA TELA ASFALTICA<br>Retirada tela asfáltica y llevada a vertedero  | 450.00   | 8.00   | 3600     |
| 0      | FORMACIÓN DE FORJADO DE HORMIGÓN<br>Formación de forjado de hormigón con barras corrugadas, mallazo y hormigón                | 56.00    | 87.53  | 4901.68  |
| 0      | INSTALACION DE TELA ASFÁLTICA<br>Preparación de superficie para el suministro e instalación de tela asfáltica                 | 450.00   | 31.90  | 14355.00 |
| 73     | TABIQUERIA LADRILLO DE PANAL 24X12X9<br>Formación de tabiquería de ladrillo de panal de 24x12x9 para la división de estancias | 385.00   | 37.16  | 14306.60 |
| 0      | APERTURA DE 11 HUECOS PARA PUERTAS<br>1800X2100   | 11.00    | 150.00 | 1650     |
| 23     | CARPINTERIA DE ALUMINIO   | 11.00    | 375.00 | 4125.00  |
| 13     | ENLUCIDO DE YESO X1.5cm   | 890.00   | 15.00  | 13350.00 |
| 9      | PINTURA Y PINTADO DE EPOXI  | 440.00   | 18.00  | 7920.00  |
| 0      | REPARACION DE ENLUCIDOS FACHADAS  | 100.00   | 12.00  | 1200.00  |
| 52     | PROYECCION DE PERLITA   | 162.00   | 23.00  | 3726.00  |
| 0      | ASFALTADO PARQUIN   | 292.00   | 26.00  | 7800.00  |
| 2      | HORMIGO EN MASA   | 5.00     | 60.00  | 300.00   |
| 11     | ALICATADO Y MATERIAL  | 48.00    | 36.00  | 1728.00  |
| 32     | FONTANERIA  | 25.00    | 42.00  | 1050.00  |
| 35     | MATERIAL PVC  | 65.00    | 9.50   | 617.50   |
| 0      | PERFILERIA HEB 100  | 90       | 9      | 810      |
| 0      | TRABAJOS SOLDADURA  | 35       | 42     | 1470     |
|        |   |          | TOTAL  | 87579.78 |

## 9 PLANOS.

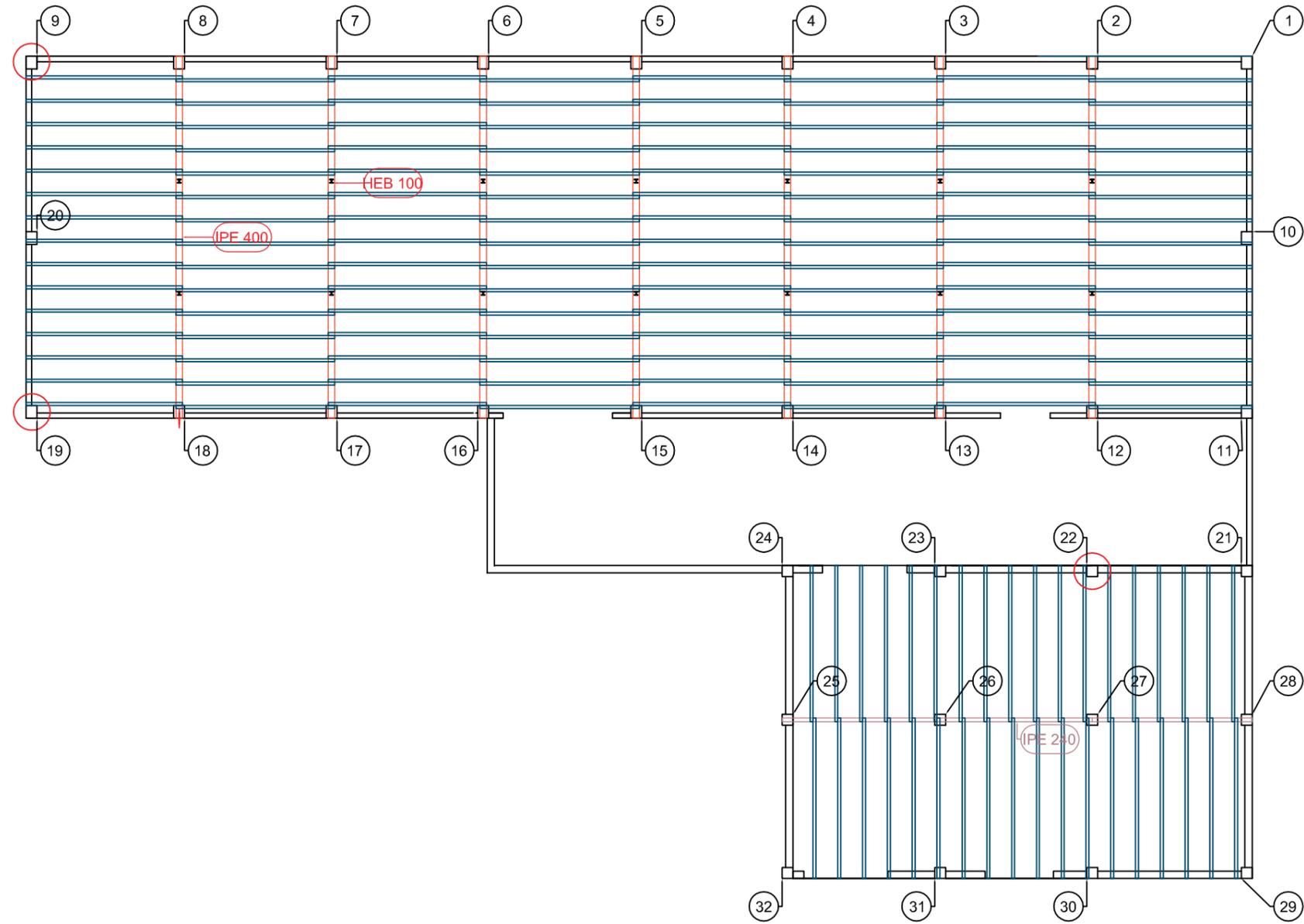
- 1 Emplazamiento.
- 2 Estado actual.
- 3 Estructura.
- 4 Demoliciones.
- 5 Estado reformado.
- 6 Reformado cotas.
- 7 Situación en parcela.



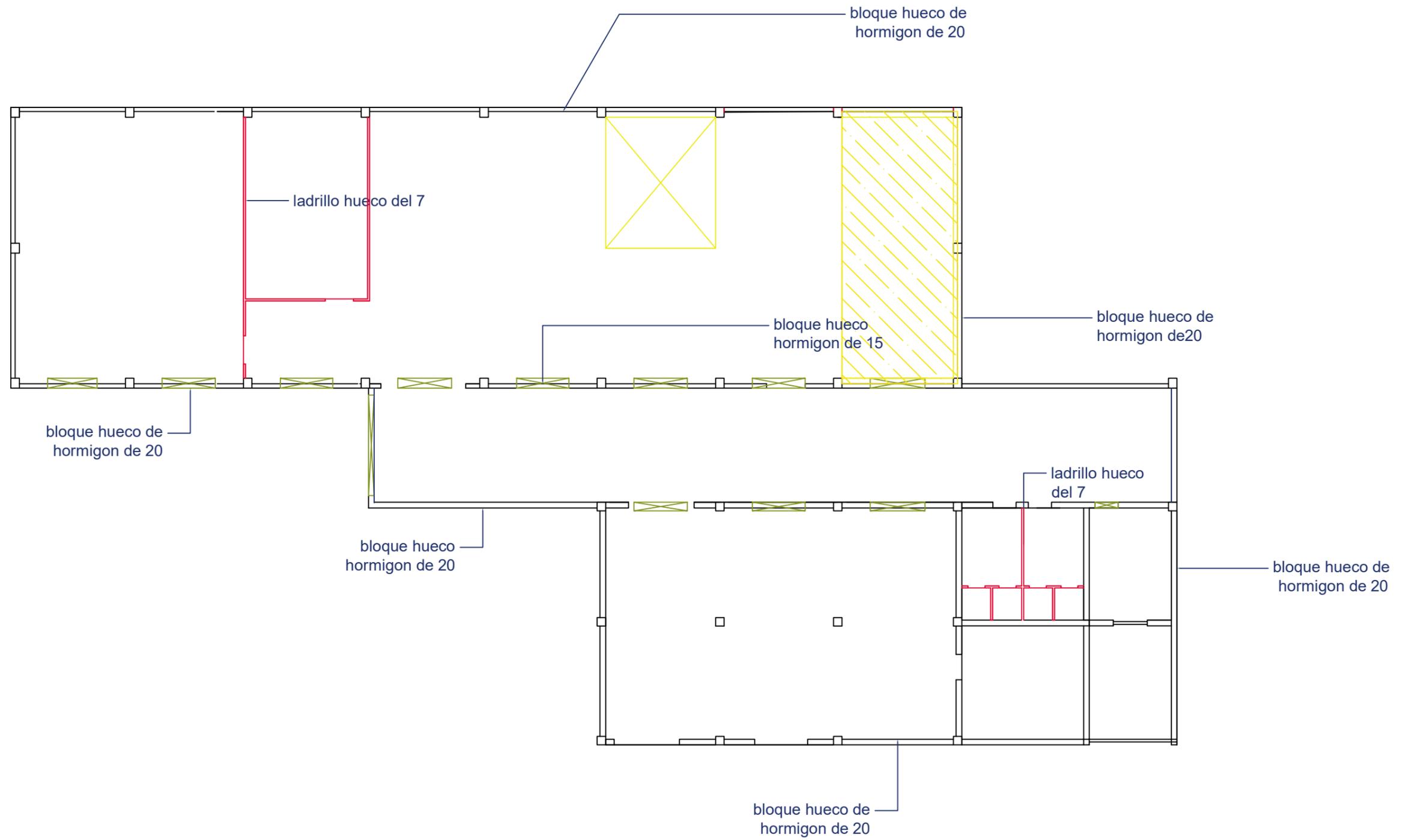
|                |  |
|----------------|--|
| AUTOR:         | Autor: Jose Velasco  |
| EMPLAZAMIENTO: | Emplazamiento: Poligono 7. C/Assagador nº 17. Villamarchante |
| ASIGNATURA:    | Asignatura: TFG. Rehabilitación estructural                  |
| PLANO:         | Emplazamiento  |
| ESCALA:        | s/n  |



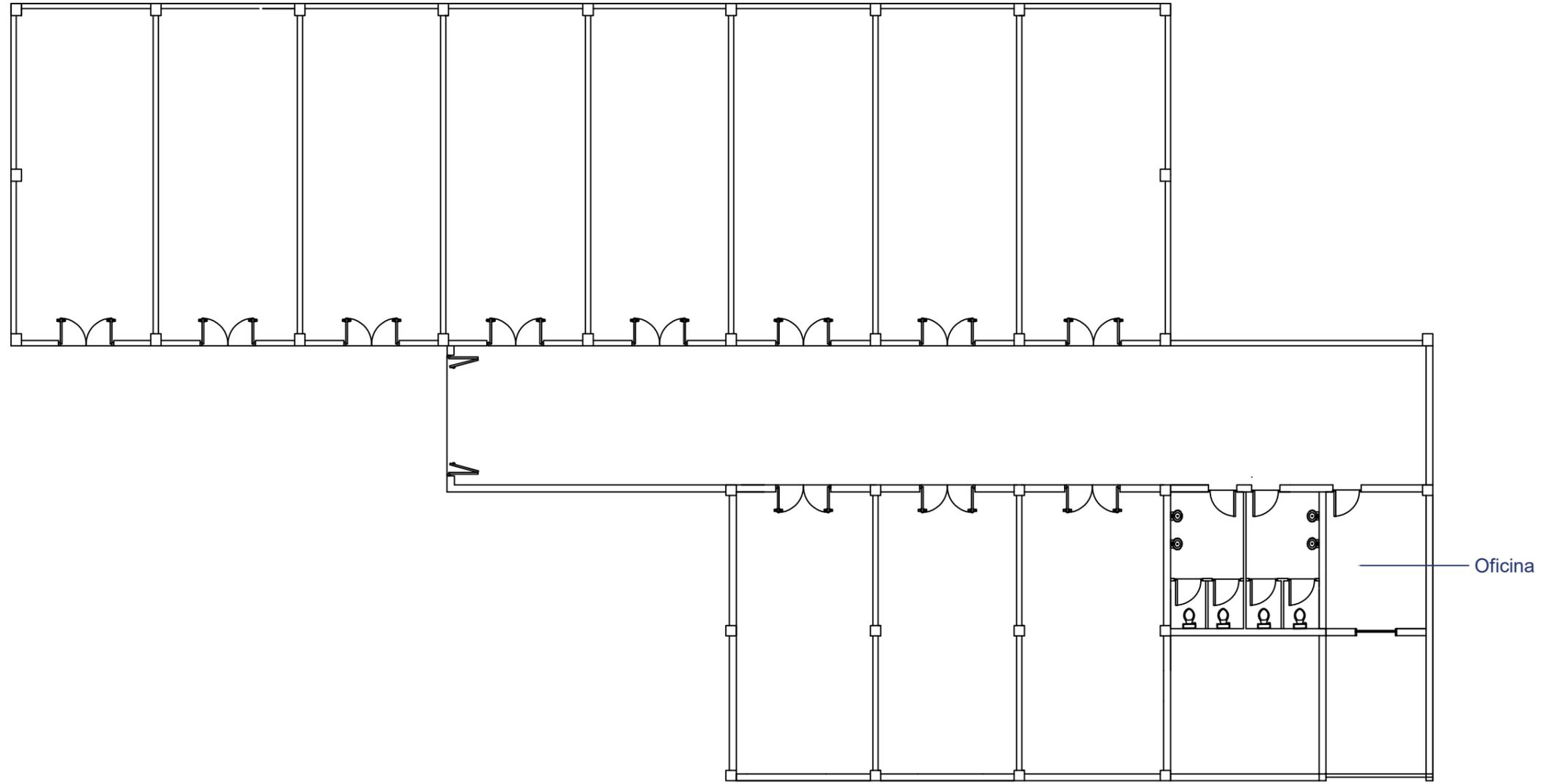
|                |  |
|----------------|--|
| AUTOR:         | Autor: Jose Velasco  |
| EMPLAZAMIENTO: | Emplazamiento: Poligono 7. C/Assagador nº 17. Villamarchante |
| ASIGNATURA:    | Asignatura: TFG. Rehabilitación estructural                  |
| PLANO:         | Estado actual  |
| ESCALA:        | 1/150  |



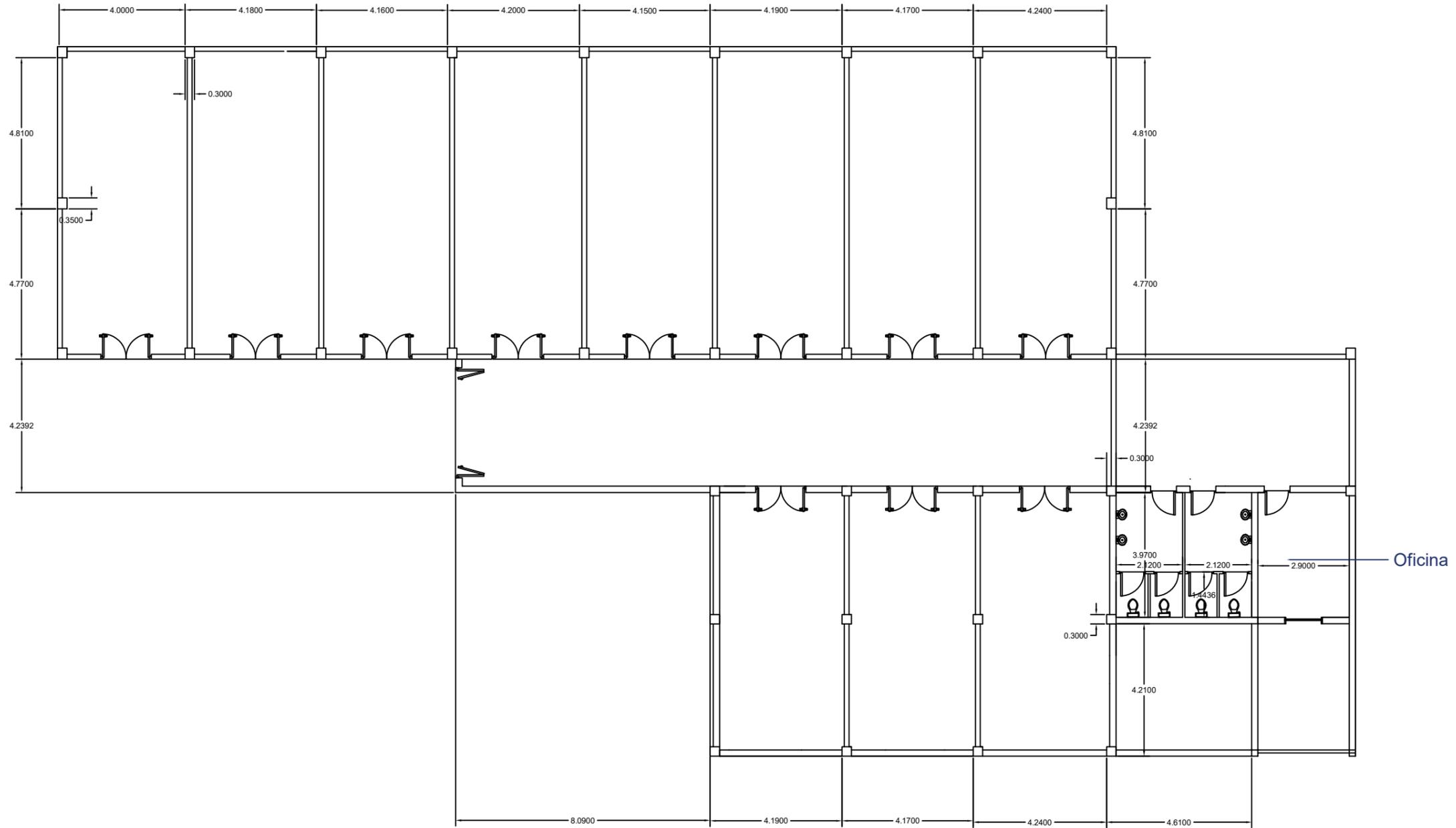
|                |  |
|----------------|--|
| AUTOR:         | Autor: Jose Velasco  |
| EMPLAZAMIENTO: | Emplazamiento: Poligono 7. C/Assagador nº 17. Villamarchante |
| ASIGNATURA:    | Asignatura: TFG. Rehabilitación estructural                  |
| PLANO:         | Estructura   |
| ESCALA:        | 1/150  |



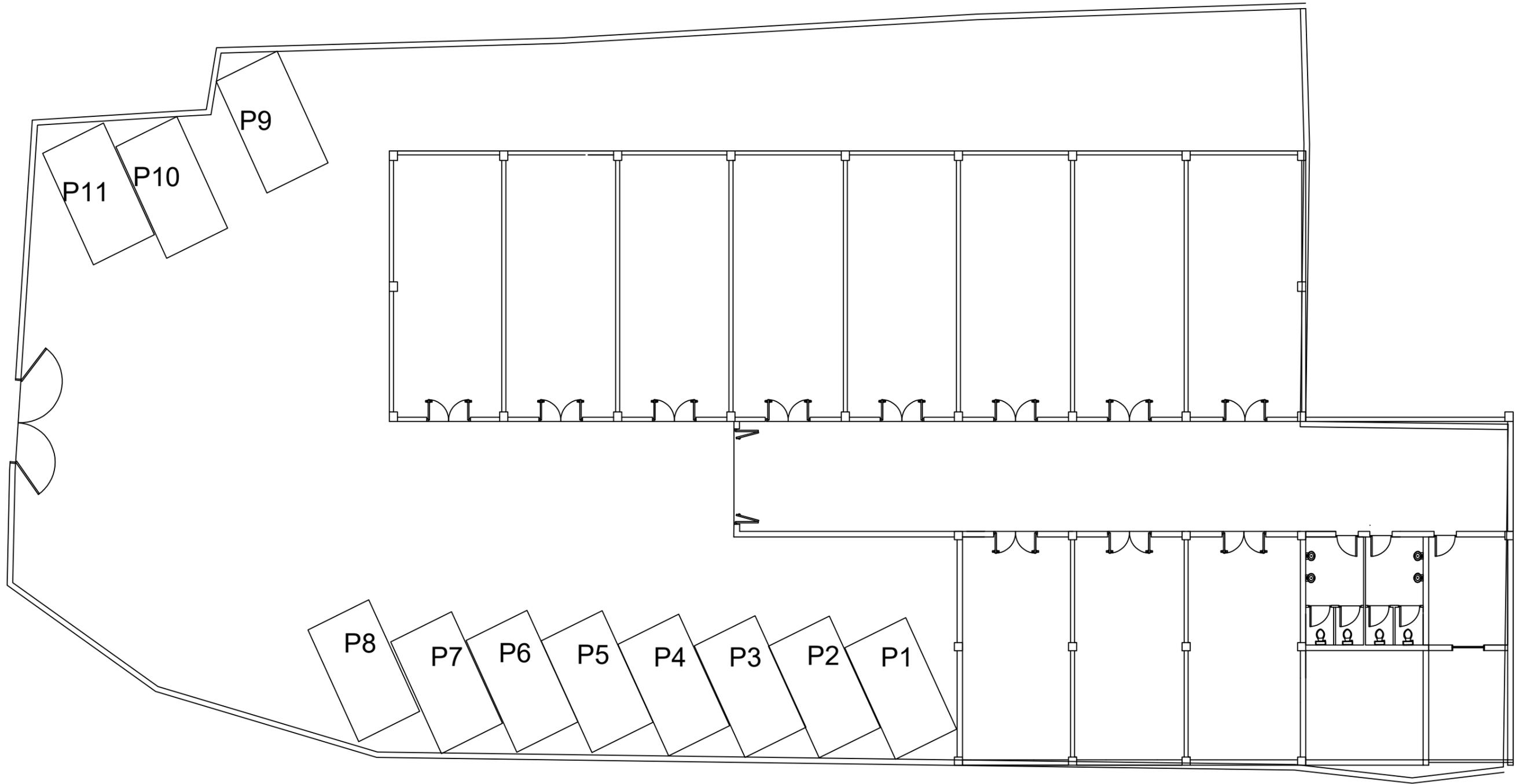
|                |  |
|----------------|--|
| AUTOR:         | Autor: Jose Velasco  |
| EMPLAZAMIENTO: | Emplazamiento: Poligono 7. C/Assagador nº 17. Villamarchante |
| ASIGNATURA:    | Asignatura: TFG. Rehabilitación estructural                  |
| PLANO:         | Demoliciones   |
| ESCALA:        | 1/150  |



|                |  |
|----------------|--|
| AUTOR:         | Autor: Jose Velasco  |
| EMPLAZAMIENTO: | Emplazamiento: Poligono 7. C/Assagador nº 17. Villamarchante |
| ASIGNATURA:    | Asignatura: TFG. Rehabilitación estructural                  |
| PLANO:         | Estado reformado   |
| ESCALA:        | 1/150  |



|                |  |
|----------------|--|
| AUTOR:         | Autor: Jose Velasco  |
| EMPLAZAMIENTO: | Emplazamiento: Poligono 7. C/Assagador nº 17. Villamarchante |
| ASIGNATURA:    | Asignatura: TFG. Rehabilitación estructural                  |
| PLANO:         | Estado reformado cotas                                       |
| ESCALA:        | 1/150  |



|                |  |
|----------------|--|
| AUTOR:         | Autor: Jose Velasco  |
| EMPLAZAMIENTO: | Emplazamiento: Poligono 7. C/Assagador nº 17. Villamarchante |
| ASIGNATURA:    | Asignatura: TFG. Rehabilitación estructural                  |
| PLANO:         | Estado reformado   |
| ESCALA:        | 1/150  |