



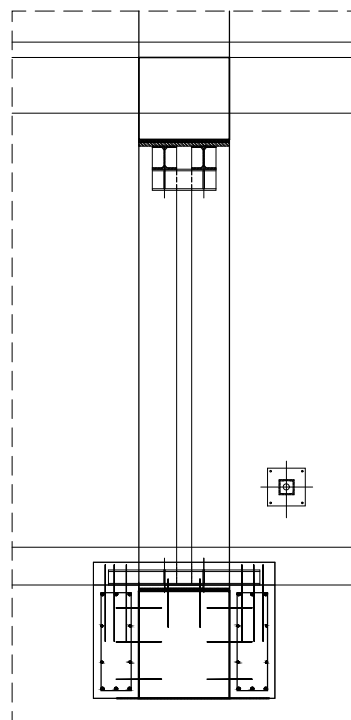
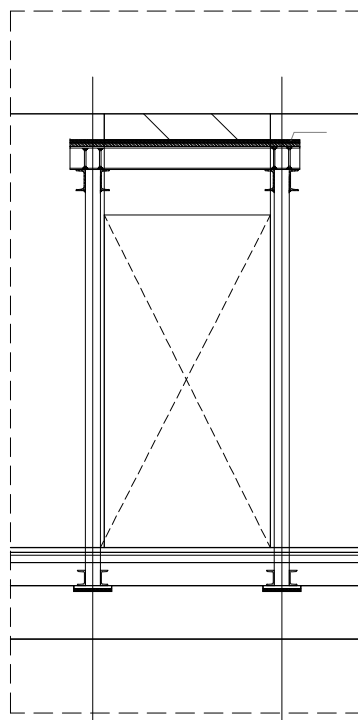
# GOBIERNO DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y  
DEPORTE

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO

## INFORME DEL ESTADO DE LA ESTRUCTURA

### ADECUACIÓN DE LAS ZONAS DE PATIO Y REFORMA DEL CEIP. ENSANCHE DE TERUEL



AUTOR:

JOSÉ FELIPE MARTINEZ FIGUERA  
Ingeniero de Caminos. Colegiado 15.475  
jmarfig@gmail.com---667-448016

FECHA:

OCTUBRE DE 2.020



**DOCUMENTO I**

**MEMORIA**





# ÍNDICE

## MEMORIA GENERAL

<b>1 .- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2 .- OBJETO.....</b>	<b>1</b>
<b>3 .- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....</b>	<b>1</b>
<b>4 .- TRABAJOS PREVIOS .....</b>	<b>3</b>
4.1 .- LEVANTAMIENTO GEOMÉTRICO DEL ESTADO ACTUAL .....	3
4.2 .- ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	3
<b>5 .- ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA .....</b>	<b>3</b>
<b>6 .- SERVICIOS EXISTENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>7 .- ACTUACIONES DE ADECUACIÓN QUE SE PROPONE REALIZAR .....</b>	<b>5</b>
7.1 .- RECUPERACIÓN DE ZONAS PORTICADAS .....	5
7.2 .- COMPROBACIÓN DE TENSIONES TRASMITIDAS POR LOS MUROS .....	5
7.3 .- AMPLIACIÓN DE HUECOS EN PLANTA BAJA.....	6
7.4 .- CUBIERTA DEL PATIO 2 .....	7
<b>8 .- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL INFORME .....</b>	<b>7</b>
<b>9 .- CONCLUSIÓN .....</b>	<b>7</b>



# **Memoria General**



# MEMORIA

## 1 .- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

A solicitud de la Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento del Departamento de Educación del Gobierno de Aragón, se nos encarga al ingeniero que suscribe en colaboración con Geodeser, la redacción de un informe sobre el estado actual de la estructura del Colegio Público Ensanche para una futura actuación en las zonas de adecuación de patio y reforma del Colegio de Educación Infantil y Primaria Encache, situada en la Avenida de Sagunto Número 6 de la ciudad de Teruel.

Como antecedentes al presente Informe se cuenta con los planos y parte de la memoria del proyecto original redactado por el arquitecto D. Francisco de La Pezuela el año 1933, así como los planos de la zonas de estudio para las obras de adecuación de patios y reforma del CEIP ENSANCHE DE TERUEL.

Todos estos documentos se presentan en el Anejo Número 1 Antecedentes.

## 2 .- OBJETO

En el presente Informe se describe el estado de la estructura y su caracterización en las zonas o áreas en las que se pretende actuar:

- 1) Recuperación de las zonas porticadas de la primera planta en la zona del salón multiusos.
- 2) Ampliación de huecos en la zona del gimnasio en planta baja.
- 3) Implementación de cubierta en el patio 2 ubicado al Este.

Para ello, además de la campaña de calicatas y del estudio geotécnico, se realiza el levantamiento geométrico de la zona de actuación para la elaboración de los planos que servirán de apoyo a los cálculos de predimensionado de los elementos estructurales afectados por las futuras obras.

## 3 .- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El edificio del Colegio Público el Ensanche en Teruel es de planta rectangular de unos 77 m por 43 m, con un patio central de unos 53,50 m por 19 m de ancho máximo. Tiene tres plantas, excepto en la zona central del acceso principal por la calle Miguel Servet que tiene una planta más destinada a la vivienda del conserje.

En la zona media el patio disminuye el ancho de 19 m a 9,65 m, debido a que el ancho del edificio aumenta para alojar, por un lado, la escalera principal desde la que se accede a la zona del patio, y del otro, el área donde se encuentra la sala de estudios y los aseos de las plantas primera y segunda.

La zona en la que se prevé recuperar las zonas porticadas de la primera planta y ampliar los huecos de paso en planta baja están ubicadas en el mismo muro o pórtico resistente a cargas verticales.

En esta zona la sección del edificio de tres plantas tiene un ancho de 11,80 m entre las caras exteriores de los muros. Este ancho se justifica en la suma de los espesores de los tres muros, con una media de 60 cm, más la luz libre de la zona del pasillo de 3,50 m y la luz libre del vano derecho de 6,50 m. En cuanto a la altura de cada planta se ha medido 2,90 m de altura libre en planta baja; 3,95 en la primera planta y 3,66 m en la segunda planta.

De acuerdo con los fragmentos de la memoria del proyecto, el edificio originalmente dispone de forjados unidireccionales de vigas metálicas de acero, extremo que se ha podido comprobar en el forjado de techo de parte del comedor.

En las zonas en las que se ha reformado recientemente, como es el forjado 1 sobre parte del comedor, se encuentra formado por viguetas prefabricadas adosadas en la zona del pasillo o menor luz, y con forjado de doble vigueta con bovedilla de hormigón en la zona de más luz.

En la cubierta tiene un forjado de 23 cm de canto con viguetas de prefabricadas de hormigón con bovedilla de hormigón que soportan los tabiques conejeros, los bardos de hormigón y las tejas de la cubierta.

Las cargas de los forjados son transmitidas a la cimentación a través de los muros o pórticos de unos 60 cm de espesor medio.

La cimentación es directa y continua, formada por hormigón en masa con cantos y cascotes.

En el documento planos se ha representado el estado actual del edificio en lo que se refiere a las actuaciones previstas.

Por último, se aprecia que el edificio se encuentra en buen estado de funcionamiento con la excepción de algunas fisuras o grietas que no impiden el normal funcionamiento del Colegio.

## **4 .- TRABAJOS PREVIOS**

### **4.1 .- Levantamiento geométrico del estado actual**

Se han tomado los datos geométricos necesarios para representar el estado actual de toda la zona de actuación.

### **4.2 .- Estudio geotécnico**

De forma simultánea se ha realizado un estudio geotécnico con el fin de caracterizar geotécnicamente los materiales sobre los que se asienta el Colegio.

En el geotécnico se realizó un sondeo, dos penetraciones dinámicas DPSH y dos catas manuales.

El terreno no es agresivo a sulfatos y tiene una tensión admisible de 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>.

## **5 .- ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA**

El edificio de Colegio tiene más de 80 años de antigüedad, como demuestran los documentos de los años 1933 y 1940.

### **5.1 .- FORJADOS**

De acuerdo con los fragmentos de la memoria constructiva original del edificio que se presentan en el Anejo Número 1 Antecedentes, la estructura horizontal de los forjados unidireccionales con vigas de acero están calculados para resistir una carga de 400 Kg/m<sup>2</sup>.

#### **5.1.1.- FORJADO DE TECHO DEL COMEDOR (FORJADO 1)**

En el área del comedor, en el tramo de 6,40 m de luz libre en la zona próxima a las cocinas, el forjado cuenta con vigas metálicas tipo I, lo cual coincide con lo indicado en la memoria del proyecto. Este es el tipo de forjado más frecuente en el Colegio.

A simple vista, el estado de este forjado es bueno, sin presencia de óxido ni reducción de espesor de los perfiles metálicos. Tampoco se aprecian deformaciones importantes en los suelos de la planta superior.

Debido a la antigüedad de estos forjados de luz moderada que cuentan como elemento principal resistente las vigas metálicas antiguas, y por la posibilidad de que puedan verse solicitados por elevadas cargas provenientes de los recintos diáfanos superiores, como es el caso de la sala multiusos, en las que se dan altas ocupaciones, consideramos conveniente la realización una prueba de carga para confirmar que se encuentran en buen estado y que cumplen con los requisitos de las normas vigentes. Una vez superada dicha prueba, se debería colocar una placa o señal que indique el aforo de las salas y la carga máxima que soporta.

En el otro lado del comedor, que fue reformado hace unos 20 años aproximadamente, se han detectado dos tipos de forjado con elemento resistente formado por:

- Doble vigueta prefabricada de hormigón con bovedilla de hormigón, en el vano de mayor luz, apoyada en los muros A y B.
- Viguetas prefabricadas adosadas a largo del forjado, en la zona de menor luz con apoyado en los muros B y C. El canto total de este forjado más la capa de nivelación y acabados es de 47 cm.

#### **5.1.2.- FORJADO DE SOPORTE DE LA CUBIERTA (FORJADO 3)**

El forjado que da soporte a la cubierta tiene 23 cm de canto y está formado por viguetas de prefabricadas y bovedillas de hormigón, los cuales que soportan la cubierta (los tabiques conejeros, los bardos de hormigón y las tejas).

El estado del forjado es bueno sin que se aprecien deformaciones ni grietas o fisuras en la zona inferior de los mismos.

#### **5.2.- CIMENTACIÓN Y MUROS DE CARGA**

Los muros de los patios interiores están formados bloques paralelepípedos de piedra arenisca bien cementadas, de unos 25 cm de tamaño medio, con un mortero sano que no presenta muestras de disgregación.

Al haber sido imposible tallar una muestra entera para la realización de un ensayo de compresión, no se ha podido realizar dicho ensayo.

Los cimientos de los muros están formados por hormigón ciclópeo con cantos de entre 20 y 40 cm. El hormigón de relleno se encuentra en buen estado. No se ha detectado la presencia de armaduras.

La cimentación presenta un vuelo de 13 a 15 cm sobre la vertical del muro, a lo que sumado el espesor de los muros nos daría un ancho de cimentación de entre 80 y 90 cm. Este ancho coincide con el ancho de 70 cm de los planos de construcción más un sobreancho de ejecución durante los trabajos de excavación.

En el entorno de la calicata 2 se ha obtenido un testigo de la cimentación que fue ensayado a rotura por compresión hasta alcanzar una tensión de 12,85 N/mm<sup>2</sup> (128,5 Kg/cm<sup>2</sup>). Dada la configuración estructural del edificio con muros casi continuos las tensiones medias de trabajo no superan los 15 Kg/cm<sup>2</sup>.



En los Apéndices del Anejo número 2 se presenta un reportaje fotográfico del estado actual, así como el resultado y emplazamiento de las calicatas y del ensayo de compresión realizado.

## **6 .- SERVICIOS EXISTENTES**

Se han tomado los datos de los servicios existentes y se han representado en los planos.

Entre los servicios detectados se encuentran la red conjunta de evacuación de pluviales y saneamiento, las instalaciones de agua y riego, megafonía y calefacción.

## **7 .- ACTUACIONES DE ADECUACIÓN QUE SE PROPONE REALIZAR**

A continuación, se describen las actuaciones que se prevé realizar, así como las comprobaciones o predimensionado que se ha considerado necesario estudiar:

### **7.1 .- RECUPERACIÓN DE ZONAS PORTICADAS**

En la primera planta se desea recuperar las zonas porticadas para permitir la comunicación entre la sala de lecturas y el salón de usos múltiples. Esto se logrará mediante la demolición de los cuatro tabiques existentes de unos 10 cm de espesor que no tienen función estructural.

Al no formar parte del sistema resistente a cargas verticales del muro 7 entre los ejes C y D, la demolición de los tabiques no afectará el comportamiento estructural de dichos muros y pórticos.

La demolición de los tabiques sí afectará al sistema de tuberías y radiadores de la calefacción, y puede que también a algún tipo de instalación eléctrica que pudiera estar sobre ellos, como los interruptores de luz de la puerta de entrada al recinto.

### **7.2 .- COMPROBACIÓN DE TENSIONES TRASMITIDAS POR LOS MUROS**

Como paso previo ejecución de las actuaciones 2 y 3, en las que se prevé la ampliación de huecos en planta baja y la cubierta del patio 2, se ha considerado necesario conocer el estado de la tensión que se transmite al terreno por los muros de carga en el estado actual.

En el Anejo Número 4 se muestran todos los cálculos e hipótesis realizadas con el resultado siguiente:

- El peso propio de los muros perimetrales a la pista a techar, representan del orden del 71 al 73 % de la carga que se transmite a la cimentación. En el caso del muro central

la carga del muro representa del orden del 40 %.

- La tensión máxima transmitida al terreno en los muros perimetrales a la pista, para la combinación de carga más desfavorable, considerando un ancho de cimiento de 0,70 m, es de 2,63 Kg/cm<sup>2</sup> y se produce en el muro del eje C.
- La tensión en el muro 7 (apertura de huecos) considerando el ancho teórico de 70 cm de los planos es de 4,15 Kg/cm<sup>2</sup>. La tensión para 80 cm de ancho de cimiento es de 3,60 Kg/cm<sup>2</sup>.

Visto los resultados obtenidos se considera que los valores de tensión que transmiten los muros al edificio son admisibles.

### **7.3 .- AMPLIACIÓN DE HUECOS EN PLANTA BAJA**

En el Anejo Número 5 se describe el comportamiento general de la estructura del muro 7 entre los ejes CD, en el que se desean abrir huecos para comunicar en planta baja el gimnasio con los aseos mediante la supresión de algún tramo de muro.

En el caso de pasos existentes o cerrados por tabiques no estructurales, se considera que se pueden abrir y que no afectan a la estructura. Es por lo que la apertura del paso de unos 2,50 m prevista se puede lograr demoliendo el armario existente cuya puerta da al gimnasio.

A pesar de que la fábrica del armario no recibe carga directa de los muros o pilares del nivel superior, antes de realizar la demolición se deberá apuntalar la zona y comprobar que durante la retirada de puntales no se producen fisuras ni grietas.

En caso de la apertura de nuevos huecos o pasos, que sí modifican el comportamiento de la estructura, se propone que se realice un refuerzo de la estructura (dintel y cimientos) para la apertura de un paso tipo de 1,10 m de ancho y 2,20 m de altura libre mediante una solución de tipo pórtico o apeo. Esta solución o una parecida puede ser aplicada a cualquier tipo de apertura de paso o hueco de mayores dimensiones, realizando los cálculos y comprobaciones necesarias.

La solución de apeo que se ha predimensionado consiste en colocar un pórtico de acero formado por una viga de doble perfil HEA-160 colocadas en la zona superior o coronación del muro prevista para recibir las cargas superiores. Estas vigas se apoyarán en unas ménsulas transversales de doble perfil UPN-140.

Los pilares se han diseñado de doble perfil en cajón UPN-100, los cuales transmitirán las cargas a la cimentación a través de una placa base de 250x250x20 con cuatro barras de 12 mm soldadas.

Por último, se propone un refuerzo de la cimentación mediante dos vigas de hormigón

armado adosadas al cimiento existente. La vigas se conectarán con la cimentación existentes mediante pasadores con resina epoxi.

De esta solución, cuyo esquema gráfico se presenta en los planos, se ha realizado un precálculo aproximado de casi todos su elementos que consideramos suficiente para el objeto del presente Informe.

#### **7.4 .- CUBIERTA DEL PATIO 2**

En el Anejo Número 6 se presenta un prediseño de una posible estructura metálica con cubierta a agua para cubrir la pista deportiva del patio 2.

El objeto del prediseño ha sido estudiar el encaje geométrico de la estructura de luces de unos 19,5 m x 18,50 m con una altura libre mayor de 5 m en el interior del patio, así como comprobar las dimensiones requeridas de las cimentaciones tipo medianera.

En los planos se representa la superficie de la pista y los posibles alzados de la estructura.

#### **8 .- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL INFORME**

Documento I: Memoria

\* Memoria General

\* Anejos a la Memoria:

Anejo N° 1: Antecedentes

Anejo N° 2: Estado Actual del Edificio en las zonas de Actuación

Apéndice N° 1: Reportaje fotográfico

Apéndice N° 2: Situación de catas y resultados de ensayos

Anejo N° 3: Recuperación de zonas porticadas Primera planta.

Anejo N° 4: Cálculo de la tensión transmitida al terreno por los muros

Anejo N° 5: Apertura de huecos en planta baja

Anejo N° 6: Predimensionado de la Cubierta del Patio

Documento II: Planos

#### **9 .- CONCLUSIÓN**

Considerando suficientemente justificado el presente Informe, se da por concluido en,

Zaragoza, octubre de 2020

EL INGENIERO AUTOR,

Fdo.: José Felipe Martínez Figuera

Ingeniero de Caminos, C. Y P.

Colegiado 15.475



## **Anejos a la Memoria**



Anejo Número 1

**ANTECEDENTES**





# **ÍNDICE**

## **ANEJO NÚMERO 1**

### **ANTECEDENTES**

<b>1 .- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 .- PLANOS DE LA ESCUELA .....</b>	<b>1</b>
<b>3 .- EXTRACTOS DE LA MEMORIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>4 .- ACTUACIONES PREVISTAS.....</b>	<b>7</b>



## **ANEJO NÚMERO 1**

### **ANTECEDENTES**

#### **1 .- INTRODUCCIÓN**

En este Anejo se describen los documentos que forman los antecedentes al presente Informe “ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA Y ANÁLISIS DE PROPUESTAS DE ADECIACIÓN DE LAS ZONAS DE PATIO Y REFORMA DEL CEIP ENSANCHE DE TERUEL”.

Entre los documentos se tienen:

- Parte de los planos y de la memoria del proyecto redactado por el arquitecto D. Francisco de la Pezuela. Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes. Oficina Técnica de Construcción de Escuelas. Año 1933.
  - Plano de cimentaciones.
  - Plano de sección transversal AB
  - Plano de cubierta y torreón.
- Plano de sección longitudinal AB del estado actual. Dirección General de Regiones Devastadas. Arquitectura. Escuela Normal del Magisterio Primario. Año 1940.
- Plano de las zonas de estudio para las obras de adecuación de la zonas de patio y reforma del CEIP ENSANCHE DE TERUEL. Departamento de Educación Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

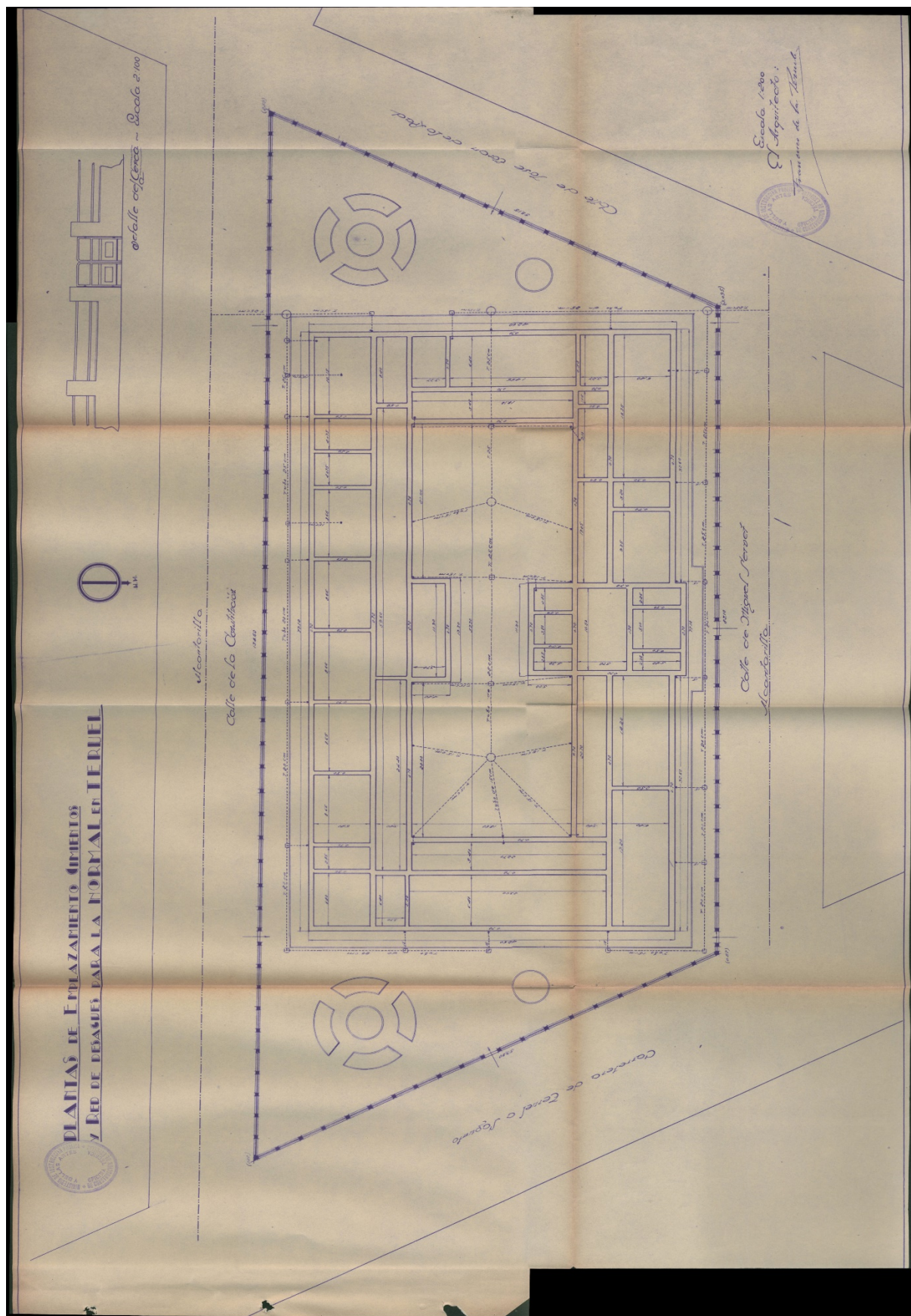
#### **2 .- PLANOS DE LA ESCUELA**

Se nos hace entrega de los planos que disponen del edificio, los cuales nos facilita la información inicial para la toma de datos de la estructura, distribución de tabiquerías, cubierta, etc.

Algunos de estos planos informativos se presentan a continuación, y los más importantes desde el punto de vista estructural, se han dibujado con las mediciones obtenidas en campo y se presentan en el documento II Planos.

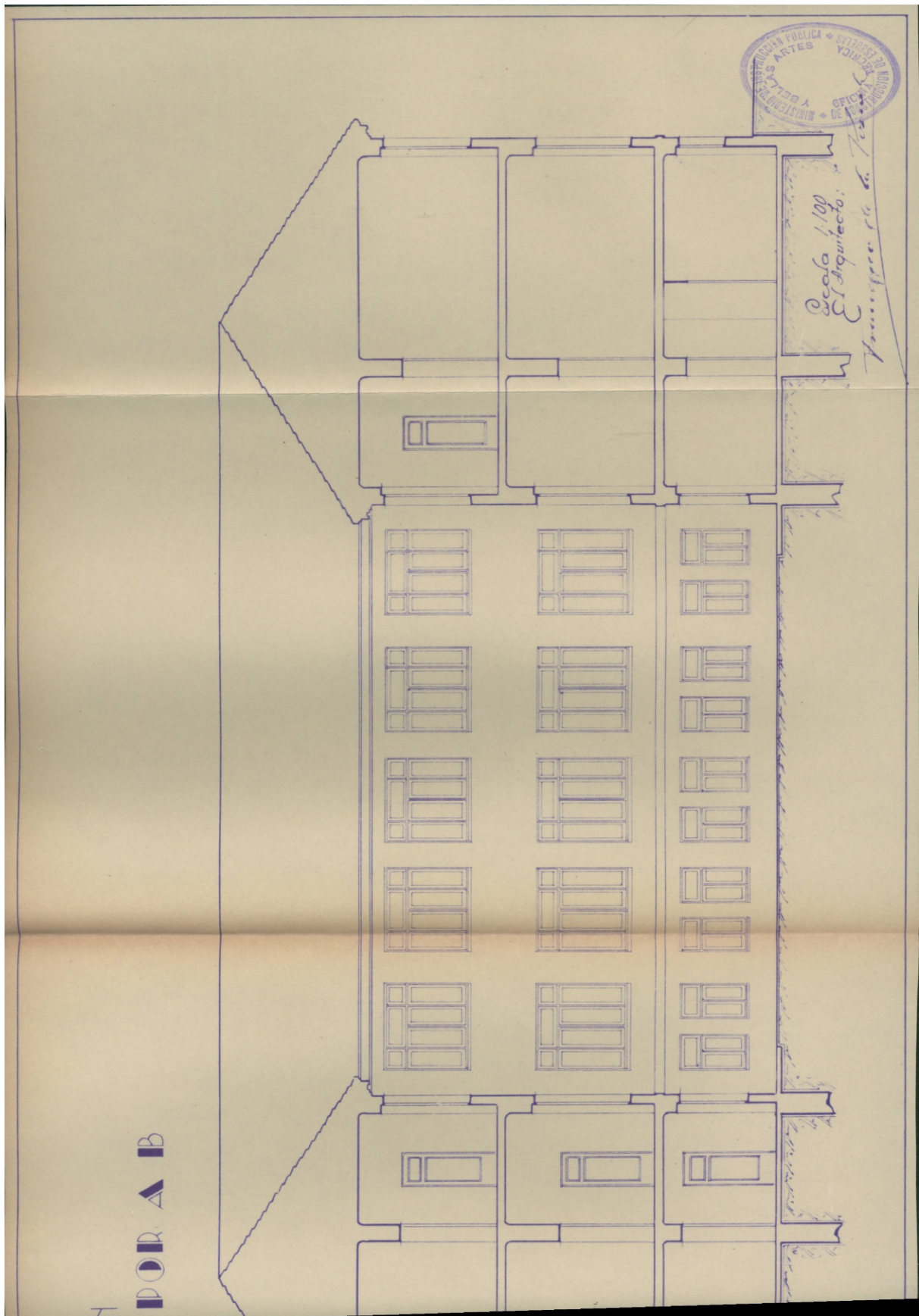
A continuación, se presentan los diferentes planos escaneados o fotografiados.

- PLANTA DE EMPLAZAMIENTO CIMIENTOS Y RED DE DESAGÜES PARA LA NORMAL EN TERUEL CIMENTACIÓN





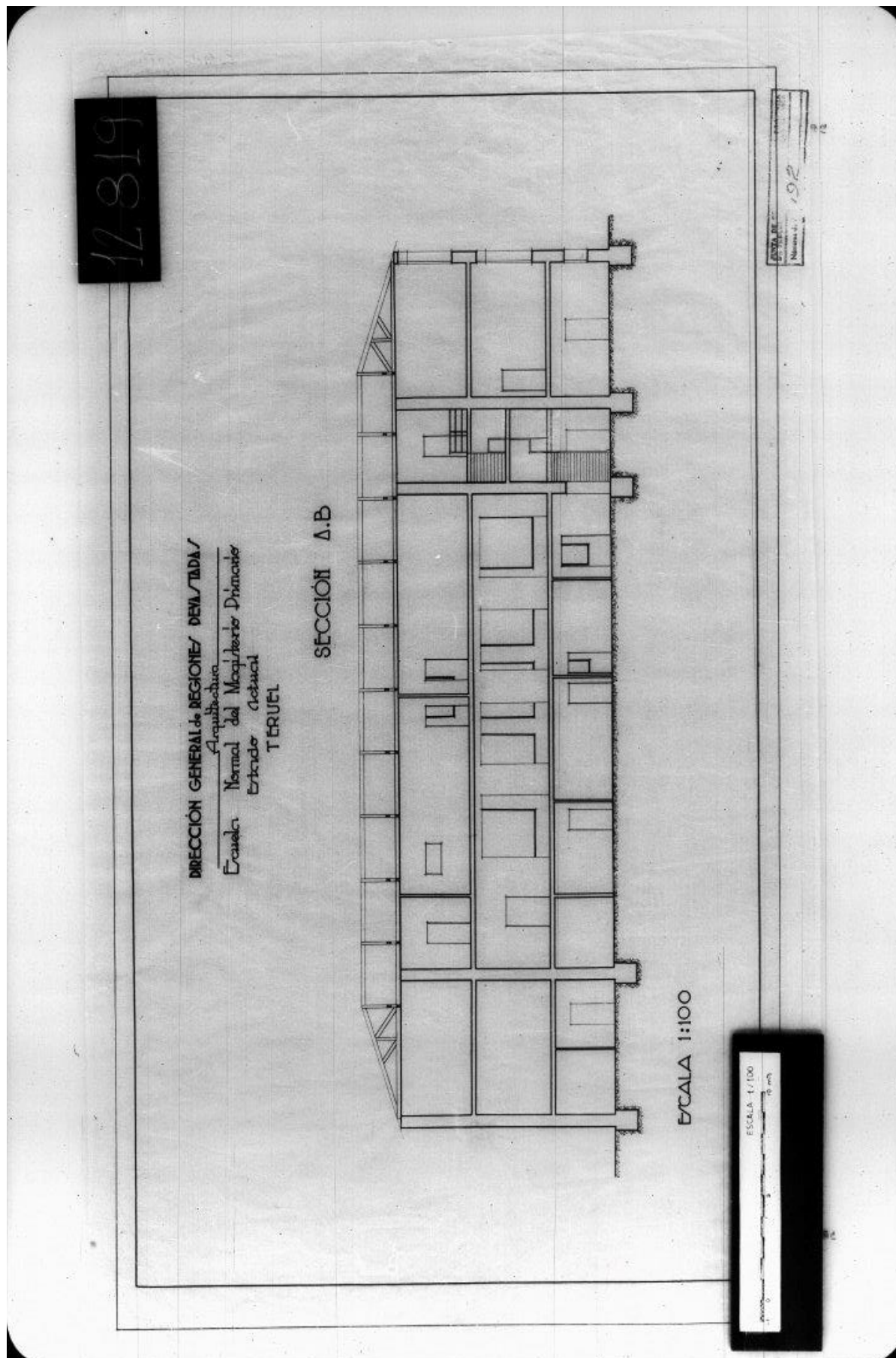
- ALZADO SECCIÓN AB.







- SECCIÓN LONGITUDINAL AB



### 3.- EXTRACTOS DE LA MEMORIA DEL PROYECTO

A continuación, se presentan los extractos de la memoria del proyecto de construcción.

#### -- CONSTRUCCION --

En la elección de materiales, sistema constructivo y decorativo empleados, se ha procurado respetar los usos locales dentro de las exigencias de un edificio de carácter moderno, y de la índole del que nos ocupa, no trataremos en esta parte de la Memoria de detallar uno por uno, todos los elementos constructivos a emplear en el edificio, descripción que tiene lugar en el Pliego de Condiciones y en el Presupuesto, sino más bien a describir en líneas generales las soluciones adoptadas y la justificación de su empleo.-

De las calicatas practicadas en el terreno, aparece este casi a flor de tierra constituido por un aglomerado de arena y gravilla suelta sin vestigios notables de humedad, este conglomerado a la profundidad de dos a dos metros y medio, aparece lo bastante compacto para resistir las cargas a que ha de ser sometido, cálculo conformado por la experiencia de edificios próximos.-

Teniendo esto en cuenta, y en previsión de que en algún punto la naturaleza del terreno exigiese mayor profundidad se han calculado pa-

ra la totalidad de los cimientos del edificio una cota de tres metros por debajo de la rasante del terreno, cota que para los efectos de la medición del vaciado de zanjas que reducida, en muchos metros, a otra menor por efecto del vaciado general que se proyecta en gran parte de la planta.-

Para el macizado de la cimentación, se ha elegido la fábrica de hormigón de cemento y gravilla, buen material en sí, y que debido al precio a que puede resultar la gravilla (por poderse aprovechar en gran parte la procedente del cribado de tierras del vaciado), es también conveniente, por razones económicas.-

Para el resto de las fábricas se ha elegido la mampostería en las traviesas y fachadas de patios en que los machos tiene suficiente dimensión para permitir el empleo de este material.- Para las fachadas exteriores, se ha elegido la fábrica de ladrillo con cemento, que además de permitir mayor espesor en los machos, ha permitido en las fachadas las superficies revocadas.-



Los pisos se proyectan entramados de hierro con barras doble T. habiéndose calculado sus perfiles para una carga de 400 krs. por metro cuadrado.-

Las armaduras se han proyectado de madera del país con formas o cuchillos de tablón de 21 por 8, correas de 20 por 7, parecillos de 5 por 7, el entablado de ripia y la cubierta de teja árabe.-

#### 4.- ACTUACIONES PREVISTAS

Entre las actuaciones que se ha previsto realizar que se desarrollan en el presente informe se encuentran:

- 1) Recuperación de las zonas porticadas de la primera planta en la zona del salón multiusos.
- 2) Ampliación de huecos en la zona del gimnasio en planta baja.
- 3) Implementación de cubierta en el patio 2 ubicado al Este.

En la página siguiente se muestra un plano con las actuaciones a realizar.



## Anejo Número 2

### **ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN**



## **ÍNDICE**

### **ANEJO NÚMERO 2**

#### **ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN**

<b>1 .- OBJETO DE ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 .- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO .....</b>	<b>1</b>
<b>3 .- TRABAJOS REALIZADOS .....</b>	<b>2</b>
<b>3.1 .- CIMENTACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>3.2 .- MUROS DE CARGA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.3 .- FORJADOS .....</b>	<b>4</b>
3.3.1.- FORJADO DE TECHO DEL COMEDOR (FORJADO 1).....	4
3.3.2.- FORJADO DE SOPORTE DE LA CUBIERTA (FORJADO 3).....	5
<b>4 .- PLANOS DEL ESTADO ACTUAL .....</b>	<b>5</b>
<b>5 .- APÉNDICES AL ANEJO .....</b>	<b>5</b>

- Apéndice N° 1 Reportaje Fotográfico
- Apéndice N° 2 Croquis de Emplazamiento y Resultados de Ensayos



## **ANEJO NÚMERO 2**

### **ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN**

#### **1.- OBJETO DE ESTUDIO**

En el presente Anejo se describen los trabajos realizados para conocer el estado de la estructura y su caracterización en las zonas o áreas en las que se pretende actuar:

- 1) Recuperación de las zonas porticadas de la primera planta en la zona del salón multiusos.
- 2) Ampliación de huecos en la zona del gimnasio en planta baja.
- 3) Implementación de cubierta en el patio 2 ubicado al Este.

#### **2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO**

El edificio del Colegio Público el Ensanche en Teruel es de planta rectangular de unos 77 m por 43 m, con un patio central de unos 53,50 m por 19 m de ancho máximo. Tiene tres plantas, excepto en la zona central del acceso principal por la calle Miguel Servet que tiene una planta más destinada a la vivienda del conserje.

En la zona media el patio disminuye el ancho de 19 m a 9,65 m, debido a que el ancho del edificio aumenta para alojar, por un lado, la escalera principal desde la que se accede a la zona del patio, y del otro, donde se encuentra la sala de estudios y los aseos de las plantas primera y segunda.

La zona en la que se prevé recuperar las zonas porticadas de la primera planta y ampliar los huecos de paso en planta baja están ubicadas en el mismo muro o pórtico resistente a cargas verticales.

En esta zona la sección del edificio de tres plantas tiene un ancho de 11,80 m entre las caras exteriores de los muros. Este ancho se justifica en la suma de los espesores de los tres muros, con una media de 60 cm, más la luz libre de la zona del pasillo de 3,50 m y la luz libre del vano derecho de 6,50 m. En cuanto a la altura de cada planta se ha medido 2,90 m de altura libre en planta baja; 3,95 en la primera planta y 3,66 m en la segunda planta.

De acuerdo con los fragmentos de la memoria del proyecto, el edificio originalmente dispone de forjados unidireccionales de vigas metálicas de acero. Este extremo se ha podido comprobar en el forjado de techo de parte del comedor.

En las zonas en las que se ha reformado recientemente, como es el forjado 1 sobre parte del comedor, se encuentra formado por viguetas prefabricadas adosadas en la zona del pasillo o menor luz, y con forjado de doble viga con bovedilla de hormigón en la zona de más luz.

En la cubierta tiene un forjado de 23 cm de canto con viguetas de prefabricadas de hormigón con bovedilla de hormigón que soportan los tabiques conejeros, los bardos de hormigón y las tejas de la cubierta.

Las cargas de los forjados son transmitidas a la cimentación a través de los muros o pórticos de unos 60 cm de espesor medio.

La cimentación es directa y continua, formada por hormigón en masa con cantos y cascotes.

En el documento planos se ha representado el estado actual del edificio en lo que se refiere a las actuaciones previstas.

Por último, se aprecia que el edificio se encuentra en buen estado de funcionamiento con la excepción de algunas fisuras o grietas que no impiden el normal funcionamiento del colegio.

### **3.- TRABAJOS REALIZADOS**

Se ha procedido a realizar los trabajos de medición de los datos geométricos para representar el estado actual de la estructura en la zona de actuación, así como la realización de las calicatas y rozas manuales necesarias para la caracterización de los materiales de los principales elementos que forman la estructura.

Finalmente, se han tomado los datos para realizar el levantamiento de los servicios de evacuación de pluviales y saneamiento existente en la zona del patio a techar, así como la ubicación de las instalaciones que se encuentran en el ámbito de actuación que pudieran verse afectadas por las obras: instalación eléctrica, megafonía, agua, calefacción, etc.

#### **3.1.- CIMENTACIÓN**

En los muros de la zona del patio a techar se han realizado dos calicatas manuales para el reconocimiento de los muros de carga y del terreno de apoyo a la misma.

En la siguiente tabla se recogen algunos datos relativos a las calicatas realizadas:



Calicata	Cota*	Fecha realización	Profundidad alcanzada (m)	Profundidad de apoyo de la cimentación (m)	Recrecimiento de la cimentación (m)
C-1	0.00	03-09-2020	0.90	0.70	0.13-0.15
C-2	0.00	03-09-2020	0.95	0.65	0.13-0.15

**Tabla a.- Calicatas**

Calicata C-1: Apoyo de los muros sobre hormigón sano con cantos, cascotes y bloques de hasta 20 cm hasta 40 cm, y de 40 a 70 cm el hormigón es algo más pobre, los cantos aparecen algo más sueltos.

Calicata C-2: Apoyo de los muros sobre hormigón sano con cantos, cascotes y bloques de hasta 20 cm de diámetro hasta una profundidad de 65 cm a partir de esa profundidad.

En el entorno de la calicata 2 se ha obtenido un testigo de la cimentación que fue ensayado a rotura por compresión hasta alcanzar una tensión de 12,85 N/mm<sup>2</sup>.

La tensión admisible del terreno, según el apartado 7 Conclusiones del Estudio Geotécnico es de 3,00 Kg/cm<sup>2</sup>. También se ha comprobado que la cimentación es continua bajo los muros y que apoya, a una profundidad de entre 65 y 70 cm, directamente sobre las gravas aluviales del nivel geotécnico 2.

El ancho del vuelo de la cimentación hacia el patio es de 13 a 15 cm, a lo que sumado el espesor del muro y un vuelo similar al interior nos daría un ancho de zapata de unos 80 cm. Esto coincide con el ancho de los planos de construcción que fijan un ancho de zapata de 0,70 m más un sobreancho de excavación.

En el Apéndice N° 1 se presenta el reportaje fotográfico de la campaña de reconocimiento de la zona del edificio en la que se prevé actuar.

En el Apéndice N° 2 se presenta el emplazamiento de los trabajos realizados, así como el Acta de Resultados del testigo ensayado a compresión.

### **3.2 .- MUROS DE CARGA**

Se han realizado dos rozas en los muros de carga para evaluar el estado y composición de estos.

En la siguiente tabla se recogen algunos datos relativos a las rozas realizadas:

Calicata	Dimensiones	Fecha realización	Espesor de muro
R-1	0.40x0.40	03-09-2020	0.30
R-2	0.30x0.30	03-09-2020	0.95

Tabla b.- Rozas

**Descripción del muro:**

Muro formado por bloques paralelepípedos de hasta 35 cm de longitud (Eje mayor, tamaño medio 25 cm) constituidos por areniscas rojizas y violáceas de grano medio a grueso bien cementadas.

El mortero entre bloques aparece sano, no se produce la disgregación de partículas.

En el entorno de las ventanas aparecen zonas con fábrica de ladrillo macizo de 13,5 x 5 cm recibido con mortero.

**3.3 .- FORJADOS**

De acuerdo con los fragmentos de la memoria constructiva original del edificio que se presentan en el Anejo N° 1 Antecedentes, la estructura horizontal está formada por forjados unidireccionales de acero calculados para resistir una carga de 400 Kg/m<sup>2</sup>.

**3.3.1.- FORJADO DE TECHO DEL COMEDOR (FORJADO 1)**

En la foto 16 del reportaje fotográfico se muestran dos fotos de la zona inferior del forjado de 6,40 m de luz libre, con viga metálica de 90 mm de ancho de ala inferior, que se encuentra en la zona del comedor y que no ha sido objeto de reforma. Esto confirma la indicado en la memoria del proyecto del año 1.933.

El estado de este forjado visto a simple vista en la cata realizada es bueno, sin presencia de óxido ni reducción de espesor de los perfiles metálicos. No se aprecian deformaciones importantes en los suelos de la planta superior.

En el caso de los forjados con vigas metálicas de unos 80 años de antigüedad, visto que en los salones diáfanos con uso destinado a sala multiusos, la luz del vano se puede considerar media, y se permite la acumulación de muchas personas, consideramos necesaria la realización una prueba de carga de carga para confirmar que se encuentran en buen estado, y que además, se coloque una placa que indique la carga máxima que soportan.

En la foto 13 se muestra otra zona del comedor, cuyo forjado ha sido reformado posteriormente, en el que se han colocado una doble vigueta prefabricada de hormigón de

ancho del ala inferior de 11 cm y bovedilla de hormigón de 58 cm que se apoya en los muros A y B. El intereje del par de viguetas es de 78 cm.

En las fotos 11 y 12 se muestra el forjado de techo del comedor en la zona de 3,50 m de luz libre con apoyos en los muros B y C. Las viguetas prefabricadas de hormigón tienen un ancho del ala inferior de 11,50 cm y se encuentran adosadas sin bovedillas. El canto total de este forjado más la capa de nivelación y acabados es de 47 cm.

### **3.3.2.- FORJADO DE SOPORTE DE LA CUBIERTA (FORJADO 3)**

El forjado que da soporte a la cubierta tiene es de 23 cm de canto con viguetas de prefabricadas de hormigón y bovedilla de hormigón, los cuales que soportan los tabiques conejeros, los bardos de hormigón y las tejas de la cubierta.

El estado del forjado es bueno sin que se aprecien deformaciones importantes ni grietas o fisuras en los tabiques.

## **4 .- PLANOS DEL ESTADO ACTUAL**

En el documento II Planos se presentan los planos del estado actual de la zona del edificio en la que se prevé actuar, los cuales se han elaborado basándonos en los planos del proyecto y en las mediciones realizadas.

Especial importancia se le ha dado a la medición de la geometría de los elementos estructurales: luces, espesores de muros, tipología de forjados, y a al emplazamiento de las instalaciones.

## **5 .- APÉNDICES AL ANEJO**

Como Apéndices al Informe se presentan:

- Apéndice N° 1 Reportaje Fotográfico
- Apéndice N° 2 Emplazamiento y Resultados de Ensayos



Apéndice N° 1

## **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



**ÍNDICE**  
**APÉNDICE NÚMERO 1**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

<b>1 .- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 .- LISTA DE FOTOS.....</b>	<b>1</b>





## **APÉNDICE NÚMERO 1**

### **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

#### **1 .- INTRODUCCIÓN**

En este Anejo se muestran una serie de fotografías consideradas como las más representativas del estado actual de la zona de actuación prevista en el edificio, así como de las catas realizadas.

Al pie de la foto se realiza una breve descripción de la misma y a continuación se presenta una lista con todas las fotografías presentadas, las cuales se referencian a los ejes definidos en los planos.

#### **2 .- LISTA DE FOTOS**

Foto 1: Roza y testigo de muro (R1+TM1). Eje 6.

Foto 2: Vista frontal de la roza R1 en el alzado de muro del eje 6. Muros de mampostería a base de bloques paralelepípedos de entre 25 cm y 35 cm constituidos por areniscas rojizas y violáceas de grano medio a grueso bien cementadas. El mortero de los bloques aparece sano sin disgregación de partículas.

Fotos 3: Detalle de los mampuestos de la roza 1. Además de la piedra se aprecia fábrica de ladrillo macizo 13,5 x 5 cm, seguramente empleados para el cierre o remate de los muros en las ventanas. Los morteros se encuentran en buen estado.

Foto 4: Emplazamiento de roza R2 y testigo de muro TM2, en el muro C.

Foto 5: Roza R2, en el muro C, se aprecian los mampuestos y morteros en buen estado.

Foto 6: Perforación de extracción de testigo de muro TM2.

Foto 7: Calicata manual C-1, en el interior del arenero y próxima al muro del eje C. Se aprecia el hormigón con cantos en estado sano hasta una profundidad de 40 cm, a partir de la cual aparece hormigón pobre hasta 70 cm.

Foto 8: Calicata manual C-2. Se aprecia la solera, la cimentación y las gravas de cimentación.

Foto 9: Testigo de cimentación C-2. Tensión de rotura en compresión 12,85 N/mm<sup>2</sup>.

Foto 10: Testigo de cimentación C-1.

Foto 11: Detalle del forjado en la zona del comedor bajo el pasillo de 3,50 m de ancho. Viguetas adosadas una al lado de la otro. Canto del forjado más acabado de 47 cm.

Foto 12: Forjado 1 sobre el comedor en la zona del pasillo de 3,50 m de ancho. Apoyos en los ejes C-D. El ala inferior de las viguetas es de 11,50 cm de ancho.

Foto 13: Forjado 1 sobre el comedor en la zona de luz libre de 6,48 m. Doble vigueta de 11 cm de ala inferior y bovedilla de hormigón de 58 cm de ancho inferior. Ancho total 100 cm e intereje 78 cm. Ejes de apoyo en los ejes A y B.

Foto 14: Vista del comedor. Al partir de las cocinas está el forjado de doble vigueta prefabricada de hormigón con bovedilla. Al fondo por las aperturas de la derecha que dan al patio está el forjado bajo el pasillo de viguetas prefabricadas de hormigón adosadas.

Foto 15: Zona del comedor con el forjado de vigas de acero.

Foto 16: Zona del comedor con vigas de acero de 90 mm de ala inferior. Distancia entre ejes de 83,50 cm. Se encuentran en buen estado y no presentan óxido.

Foto 17: Primera planta. Tabiques a retirar para apertura de huecos en el salón multiusos y biblioteca o sala de lecturas. Se afectará al circuito y a los radiadores de la calefacción.

Foto 18: Forjado 3 de soporte de la cubierta. Canto 23 cm. Vigueta de hormigón prefabricado.

Foto 19: Tabiques palomeros en formación de la pendiente de la cubierta y el bardo de soporte de las tejas.

Foto 20: Red de saneamiento y pluviales. Pozo de registro próximo al muro del eje 6.

Foto 21: Instalaciones de agua y calefacción desde los muros C-6. Entrada al comedor.

Foto 22: Alzado del muro del eje 6.

Foto 23: Alzado del muro del eje D.

Foto 24: Alzado del muro del eje C.

Foto 25: Alzado del eje D. Zona del dintel de la puerta y ventanas en mal estado.

Foto 26: Alzado del eje D. La zona interior del dintel de la ventanas también presenta grietas y fisuras.

Foto 27: Alzado exterior visto desde la calle Miguel Servet. Se aprecia un grieta sensiblemente vertical que seguramente se debe a que el edificio es muy largo y no dispone de juntas de dilatación.



Foto 1: Roza y testigo de muro (R1+TM1). Eje 6.



Foto 2: Vista frontal de la roza R1 en el alzado de muro del eje 6. Muros de mampostería a base de bloques paralelepípedos de entre 25 cm y 35 cm constituidos por areniscas rojizas



y violáceas de grano medio a grueso bien cementadas. El mortero de los bloques aparece sano sin disgregación de partículas.



Fotos 3: Detalle de los mampuestos de la roza 1. Además de la piedra se aprecia fábrica de ladrillo macizo 13,5 x 5 cm, seguramente empleados para el cierre o remate de los muros en las ventanas. Los morteros se encuentran en buen estado.



Foto 4: Emplazamiento de roza R2 y testigo de muro TM2, en el muro C.





Foto 5: Roza R2, en el muro C, se aprecian los mampuestos y morteros en buen estado.



Foto 6: Perforación de extracción de testigo de muro TM2.





Foto 7: Calicata manual C-1, en el interior del arenero y próxima al muro del eje C. Se aprecia el hormigón con cantos en estado sano hasta una profundidad de 40 cm, a partir de la cual aparece hormigón pobre hasta 70 cm.





Foto 8: Calicata manual C-2. Se aprecia la solera, la cimentación y las gravas de cimentación.



Foto 9: Testigo de cimentación C-2. Tensión de rotura en compresión 12,85 N/mm<sup>2</sup>.



Foto 10: Testigo de cimentación C-1.



Foto 11: Detalle del forjado en la zona del comedor bajo el pasillo de 3,50 m de ancho. Viguetas adosadas una al lado de la otra. Canto del forjado más acabado de 47 cm.





Foto 12: Forjado 1 sobre el comedor en la zona del pasillo de 3,50 m de ancho. Apoyos en los ejes C-D. El ala inferior de las viguetas es de 11,50 cm de ancho.



Foto 13: Forjado 1 sobre el comedor en la zona de luz libre de 6,48 m. Doble vigueta de 11 cm de ala inferior y bovedilla de hormigón de 58 cm de ancho inferior. Ancho total 100 cm e intereje 78 cm. Ejes de apoyo en los ejes A y B.



Foto 14: Vista del comedor. Al partir de las cocinas está el forjado de doble vigueta prefabricada de hormigón con bovedilla. Al fondo por las aperturas de la derecha que dan al patio está el forjado bajo el pasillo de viguetas prefabricadas de hormigón adosadas.



Foto 15: Zona del comedor con el forjado de vigas de acero.





Foto 16: Zona del comedor con vigas de acero de 90 mm de ala inferior. Distancia entre ejes de 83,50 cm. Se encuentran en buen estado y no presentan óxido.





Foto 17: Primera planta. Tabiques a retirar para apertura de huecos en el salón multiusos y biblioteca o sala de lecturas. Se afectará al circuito y a los radiadores de la calefacción.





Foto 18: Forjado 3 de soporte de la cubierta. Canto 23 cm. Vigueta de hormigón prefabricado.



Foto 19: Tabiques palomeros en formación de la pendiente de la cubierta y el bardo de soporte de las tejas.





Foto 20: Red de saneamiento y pluviales. Pozo de registro próximo al muro del eje 6.



Foto 21: Instalaciones de agua y calefacción desde los muros C-6. Entrada al comedor.



Foto 22: Alzado del muro del eje 6.  
Instalaciones eléctricas y de megafonía en fachada.



Foto 23: Alzado del muro del eje D.  
Instalaciones eléctricas y de megafonía en fachada.





Foto 24: Alzado del muro del eje C.  
A la derecha la zona del arenero.



Foto 25: Alzado del eje D. Zona del dintel de la puerta y ventanas en mal estado.



Foto 26: Alzado del eje D. La zona interior del dintel de la ventanas también presenta grietas y fisuras.

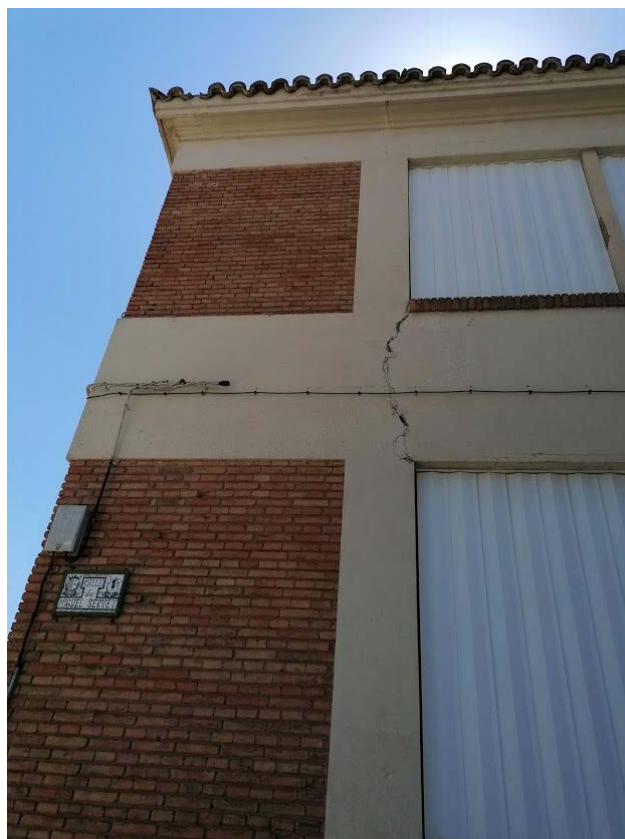


Foto 27: Alzado exterior visto desde la calle Miguel Servet. Se aprecia un grieta sensiblemente vertical que seguramente se debe a que el edificio es muy largo y no dispone de juntas de dilatación.

Apéndice N° 2

**SITUACIÓN DE CATAS  
Y RESULTADOS DE ENSAYOS**



**ÍNDICE**  
**APÉNDICE NÚMERO 2**

**SITUACIÓN DE CATAS Y RESULTADO DE ENSAYOS**

<b>1 .- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
-------------------------------	----------





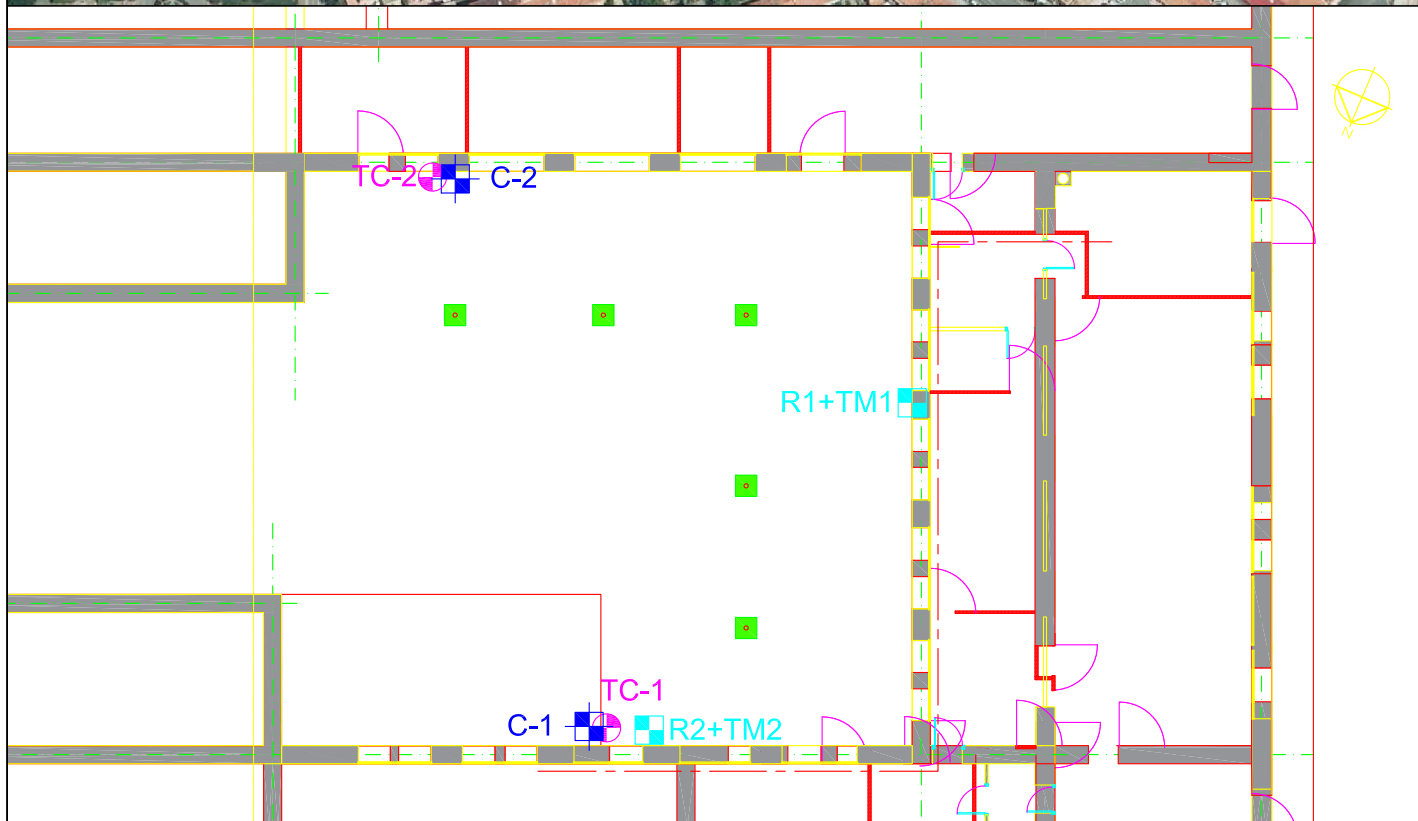
## **APÉNDICE NÚMERO 2**

### **SITUACIÓN DE CATAS Y RESULTADO DE ENSAYOS**




#### **1 .- INTRODUCCIÓN**

El presente Apéndice se presenta la documentación siguiente:

- Un croquis con el emplazamiento de las rozas, catas y testigos que se han realizado en campo.
- Un perfil de la cimentación de los muros.
- Acta de resultado rotura de la cimentación C-2.



#### TRABAJOS REALIZADOS

-  Calicata manual
-  Roza y testigo de muro
-  Testigo cimentación

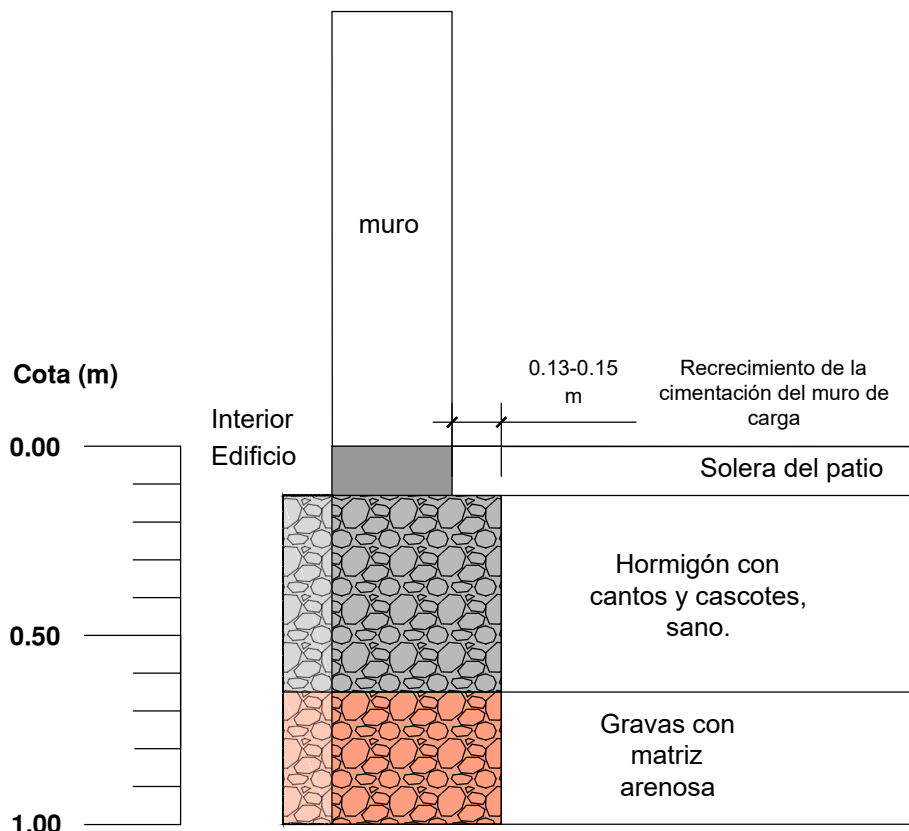
Referencia:  
01/20/1/0110

Fecha:  
Octubre 2020

Plano: Situación de trabajos de investigación estructural Hoja: 1 de 1 Escala: 1:250




Peticionario:  
DGA, Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

Obra:  
Estudio estructural para las obras de adecuación de zonas de patio y reforma del CEIP Ensanche, Teruel.



Vuelo interior de la zapata,  
por simetría y de acuerdo con  
los planos de cimentación del  
proyecto del edificio

#### LEYENDA Y SIMBOLOGÍA

	Muro en profundidad
	Cimentación del muro (Hormigón sano)
	Grava

Referencia:	Fecha:	
01/20/1/0110	Octubre de 2020	
Plano:	Hoja:	Escala:
Perfil cimentación de muros	1 de 1	1:20

Peticionario:

DGA Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Obra:

Estudio geotécnico para las obras de adecuación de las zonas de patio y reforma del CEIP Ensanche de Teruel.



Laboratorio Acreditado: Teruel

Nº Registro: ARA-L-009

Grupos de ensayo: GT, VS, PS, EH, EA y EFA

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA
2020/3988	3876	2841	.2020/406

### Área de control de hormigón y componentes (EHC)

EXTRACCIÓN, CONSERVACIÓN Y ROTURA DE PROBETAS TESTIGO

UNE EN 12390-1, UNE EN 12390-3

DESTINATARIO

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE  
Avd. Ranillas , Nº 5 D ,  
50018-ZARAGOZA

## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

**Obra:** REFORMA DEL CEIP ENSANCHE DE TERUEL  
**Peticionario:** DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE  
**Fecha de entrada:** 03/09/2020  
**Procedencia:** Zapatas existentes  
**Descripción de la muestra:** Hormigón C-2

### RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EHC-15 - EXTRACCIÓN, CONSERVACIÓN Y ROTURA DE PROBETAS TESTIGO S/UNE EN 12390-1, UNE EN 12390-3		
GEOMETRIA DEL TESTIGO		
Clase de prensa		Clase I
Suma de los refrentados	cm	0,6
Testigo		T1
Diámetro	cm	7,0
Altura	cm	14
Sección	cm <sup>2</sup>	38,5
Volumen	cm <sup>3</sup>	539
Peso	gr	1220
CARACTERISTICAS MECANICAS		
TESTIGO		
Edad del hormigón	días	>28 días
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	2,264
Carga de rotura	Tnf	5,04
Relación alto/diámetro		2,09
Tensión de rotura	N/mm <sup>2</sup>	12,85
Factor de esbeltez		1,00
Tensión de rotura corregida	N/mm <sup>2</sup>	<b>12,85</b>
Tipo de rotura		PI
Defectos		S
Situación		ZAPATA C-2
Espesor total del testigo (hasta capa de apoyo)	cm	30
Tipo de hormigón		HORMIGÓN EN MASA

Observaciones:

Los resultados de este Acta hacen referencia exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este Documento sin la autorización de este Laboratorio

Página 1/2

En Teruel a 7 de septiembre de 2020

Director del Laboratorio

Néstor Melero Martín



Responsable de Área

Carlos Aguilar Julian



Laboratorio Acreditado: Teruel

Nº Registro: ARA-L-009

Grupos de ensayo: GT, VS, PS, EH, EA y EFA

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA
2020/3988	3876	2841	.2020/406

### Área de control de hormigón y componentes (EHC)

EXTRACCIÓN, CONSERVACIÓN Y ROTURA DE PROBETAS  
TESTIGO

UNE EN 12390-1, UNE EN 12390-3

## RESULTADOS DEL ENSAYO

TIPOS DE ROTURA	
CI	Cono Invertido
PI	Plano Inclinado
RC	Rotura en cabeza

CODIGOS DE DEFECTO	
C	Coqueras
F	Fisuras
S	Segregación

Sit. 1: ZAPATA C-2	Sit. 2:
Sit. 3:	Sit. 4:
Sit. 5:	Sit. 6:
Sit. 7:	Sit. 8:

Laboratorio Acreditado por el Gobierno de Aragón. B.O.A. nº 26 de fecha 3 Marzo 2008. Teruel. CIF A-44028488

Los resultados de este Acta hacen referencia exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este Documento sin la autorización de este Laboratorio

Página 2/2

Director del Laboratorio

Néstor Melero Martín



Responsable de Área

Carlos Aguilar Julian



Anejo Número 3

**ACTUACIÓN Nº 1:**

**RECUPERACIÓN DE ZONAS PORTICADAS**

**PRIMERA PLANTA**





**ÍNDICE**  
**ANEJO NÚMERO 3**

**RECUPERACIÓN DE ZONAS PORTICADAS**

**PRIMERA PLANTA**

<b>1 .- GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
<b>2 .- ESTRUCTURA DE PÓRTICOS .....</b>	<b>1</b>
<b>3 .- AFECCIONES.....</b>	<b>1</b>



## **ANEJO NÚMERO 3**

### **RECUPERACIÓN DE ZONAS PORTICADAS**

#### **PRIMERA PLANTA**

##### **1.- GENERALIDADES**

En la primera planta se desea recuperar las zonas porticadas para permitir la comunicación entre la biblioteca y el salón de usos múltiples.

Esto se logrará mediante la demolición de los cuatro tabiques existentes, de unos 10 cm de espesor, que no tienen función resistente, y por tanto, no forman parte de sistema estructural de los pórticos.

##### **2.- ESTRUCTURA DE PÓRTICOS**

Como se ha indicado, al no formar parte del sistema resistente a cargas verticales, la demolición de los tabiques no afectará desde el punto de vista estructural a los muros de cargas ni a los pórticos.

##### **3.- AFECCIONES**

La demolición de los tabiques sí afectará al sistema de tuberías y radiadores de la calefacción, y puede que también a algún tipo de instalación eléctrica que pudiera estar sobre ellos, como los interruptores de luz de la puerta de entrada al recinto.



## Anejo Número 4

### **CÁLCULO DE LA TENSION TRANSMITIDA AL TERENO POR LOS MUROS**





## ÍNDICE

### ANEJO NÚMERO 4

#### CÁLCULO DE LA TENSIÓN TRASMITIDA

#### AL TERRENO POR LOS MUROS

1 .- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....	1
2 .- DOCUMENTOS PARA LA COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DEL ESTADO ACTUAL .....	1
3 .- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA .....	1
4 .- PROCEDIMIENTO .....	2
5 .- NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS .....	2
6 .- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES .....	2
7 .- COEFICIENTES DE SEGURIDAD .....	2
8 .- PROGRAMA INFORMÁTICO .....	3
9 .- ACCIONES CONSIDERADAS EN LOS MUROS ADYACENTES A LAS PISTAS .....	3
9.1 .- ACCIONES PERMANENTES (G)- MUROS ADYACENTES A LA PISTA: .....	3
9.2 .- ACCIONES PERMANENTES (G)- MURO 7 (APERTURA DE HUECOS): .....	5
9.3 .- SOBRECARGA DE VIENTO. ....	6
9.4 .- SOBRECARGA DE NIEVE .....	6
10 .- PARÁMETROS DEL TERRENO .....	6
11 .- CONCLUSIONES .....	7
12 .- RESULTADO DE LOS CÁLCULOS (MUROS ADYACENTES A LA PISTA) .....	7
12.1 .- MODELOS DE CÁLCULO .....	7
12.2 .- RESULTADO DEL CÁLCULO DEL EDIFICIO COMPLETO .....	7
12.3 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE FORJADOS COMO VIGAS CONTINUAS .....	7
12.4 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS MUROS .....	8
12.5 .- COMPROBACIÓN DE TENSIONES EN EL TERRENO .....	8
13 .- RESULTADO DE LOS CÁLCULOS (MURO 7 – APERTURA DE HUECOS) .....	8
13.1 .- MODELOS DE CÁLCULO .....	8
13.2 .- RESULTADO DEL CÁLCULO DEL EDIFICIO COMPLETO .....	8
13.3 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS MUROS .....	8
13.4 .- COMPROBACIÓN DE TENSIONES EN EL TERRENO .....	8



## **ANEJO NÚMERO 4**

### **CÁLCULO DE LA TENSIÓN TRASMITIDA**

### **AL TERRENO POR LOS MUROS**

#### **1 .- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

En el presente Anejo se realiza el cálculo de la tensión que se transmite al terreno por los muros de carga, tanto de los adyacentes a la pista deportiva del patio que se desea techar, como el muro intermedio del eje 7, en el que se quiere abrir unos huecos para permitir el paso entre locales.

#### **2 .- DOCUMENTOS PARA LA COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DEL ESTADO ACTUAL.**

Como documentos previos para la realización de los cálculos, se cuenta con la documentación siguiente:

- a) Planos del estado actual de la estructura del levantamiento geométrico realizado.
- b) Planos del proyecto de construcción y memoria del año 1933, los cuales se presentan en el Anejo 1 Antecedentes.
- c) Las Normas e instrucciones indicadas en el punto 5 del presente Anejo.

#### **3 .- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA**

En una sección transversal el edificio consta de tres plantas, con un ancho de 11,20 m entre los ejes de los muros exteriores, y luces libres de 3,50 m y 7,10 m en los dos vanos que la componen. En cuanto a la altura entre plantas, se ha medido 2,90 m de altura libre en planta baja; 3,95 en la primera planta y 3,66 m en la segunda planta.

En la zona del comedor se ha comprobado que hay tres tipos forjados: viguetas adosadas, doble vigueta y con la viga metálica del proyecto original.

En la parte superior dispone de cubierta con pendiente formada por tabiques conejeros y bardos que dan apoyo a las tejas árabes.

En el patio, la cimentación es corrida bajo los muros y apoya a una profundidad de entre 65 y 70 cm bajo el nivel de la solera sobre las gravas aluviales descritas en el estudio geotécnico. El ancho teórico de proyecto fue de 70 cm y en las catas realizadas se ha comprobado la existencia de vuelos de 13/15 cm.

En el testigo de la calicata 2 la tensión de rotura fue de 12,85 N/mm<sup>2</sup> (128,5 Kg/cm<sup>2</sup>).

La tensión admisible del terreno, según el apartado 7 Conclusiones del Estudio Geotécnico es de 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4 .- PROCEDIMIENTO**

Para el cálculo de las tensiones se ha realizado un cálculo introduciendo la estructura en un modelo plano con las acciones e hipótesis consideradas en el Código Técnico de la Edificación.

Por una parte, se ha realizado el cálculo de los forjados como viga continua con tres apoyos con lo que se ha obtenido la reacción de cada tipo de forjado en el muro. Por otro lado, se ha realizado el modelo de una sección del edificio para estudiar la acción del viento.

Además, se ha calculado el peso total de cada muro del perímetro del patio y luego se le restó el peso equivalente de los huecos de las puertas y ventanas.

Con todas las cargas se obtiene la reacción por metro de muro que se considera distribuida de manera uniforme en el ancho de la cimentación.

La tensión transmitida al terreno se obtiene dividiendo las cargas transmitidas por el muro entre el ancho de la cimentación.

#### **5 .- NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS**

Para la realización de los cálculos se han tenido en cuenta las acciones establecidas normas e instrucciones siguientes:

- Norma de Construcción Sismo resistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).
- Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 (CTE).

#### **6 .- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Los elementos de la estructura se han modelado con barras de hormigón con espesores aproximados a los existentes para simular las propiedades de las mismas.

#### **7 .- COEFICIENTES DE SEGURIDAD**

Coefficiente de mayoración de acciones para la obtención de las tensiones en el terreno se ha realizado en servicio:

Cargas permanentes .....	$\gamma_G = 1$
Variable (Q) .....	$\gamma_Q = 1$
Viento (Q) .....	$\gamma_Q = 1$
Nieve (Q) .....	$\gamma_Q = 1$

No se han tenido en cuenta los coeficientes de simultaneidad de combinación de acciones.

## 8.- PROGRAMA INFORMÁTICO

El análisis de la estructura objeto de este Anejo de cálculo se ha abordado mediante el programa de cálculo Cype 3D de la casa CYPE Ingenieros con la licencia 136.195.

## 9.- ACCIONES CONSIDERADAS EN LOS MUROS ADYACENTES A LAS PISTAS

A continuación, se presentan las acciones que se han tenido en cuenta:

### 9.1.- ACCIONES PERMANENTES (G)- MUROS ADYACENTES A LA PISTA:

Dada la configuración de parte del forjado 1 en la zona del pasillo ubicado sobre el comedor, que está formado por viguetas de hormigón adosadas una al lado de la otra, de forma conservadora, se ha optado por considerar un forjado macizo de hormigón en los forjado 1 y 2.

## FORJADOS 1 y 2

### ACCIONES PERMANENTES, G:

CARGAS SUPERFICIALES DE PESO PROPIO			Carga	Carga
1	<b>Peso propio del forjado 35 cm</b> Forjado de viguetas adosadas	Espesor (m) 0,35	qs (kN/m3) 25,00	qs (kN/m2) 8,75
<b>Total peso propio del forjado (kN/m2):</b>				<b>8,75</b>
<b>Total peso propio del forjado (t/m2):</b>				<b>0,875</b>

CARGAS SUPERFICIALES PERMANENTES			Carga	Carga
2	<b>Carga del solado, total 12 cm</b> Mortero de nivelación C.3 Baldosa con mortero de agarre de 7 cm	Espesor (m) 0,05	qs (kN/m3) 21,00	1,05
<b>Total solado:</b>			1,10	1,10
3	<b>Carga de tabiquería por superficie</b> 2.1 (3) CTE, tabiques <1,20 kN/m2 homogéneos		qs (kN/m2) 1,00	
<b>Total tabiquería:</b>			1,00	1,00
<b>Carga permanente total (kN/m2) =</b>				<b>3,15</b>
<b>Carga permanente total (t/m2) =</b>				<b>0,315</b>

## FORJADO3: CUBIERTA

### ACCIONES PERMANENTES, G:

CARGAS SUPERFICIALES		Referencia	Carga	Carga
1	<b>Peso propio del forjado 20 cm</b> Forjado de viguetas , hasta 5 m; canto menor de 28 cm C.5	Espesor (m) 0,25	qs (kN/m3)	qs (kN/m2) 3,00
2	<b>Carga de tabiquería por superficie</b> Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros		qs (kN/m2)	3,00
<b>Carga permanente total (kN/m2) =</b>				<b>6,00</b>
<b>Carga permanente total (t/m2) =</b>				<b>0,60</b>

### ▪ Acciones variables (Q):

## FORJADOS 1 y 2

### ACCIONES VARIABLES, Q:

Sobrecarga de uso:		Carga
Categoría de uso	Subcategoría de uso	qs (kN/m2)
C	C3, C4	5,00
<b>Total sobrecarga de uso (kN/m2):</b>		<b>5,00</b>
<b>Total sobrecarga de uso (t/m2):</b>		<b>0,50</b>



## FORJADO3: CUBIERTA

### ACCIONES VARIABLES, Q:

Sobrecarga de uso:		Carga
Categoría de uso	Subcategoría de uso	qs (kN/m2)
G1	No concomitante con la nieve	1,00
<b>Total sobrecarga de uso:</b>		<b>1,00</b>
<b>Carga permanente total (t/m2) =</b>		<b>0,10</b>

Sobrecarga de nieve:		Carga
Categoría de uso	Subcategoría de uso	qs (kN/m2)
Nieve		0,90
<b>Total sobrecarga de uso:</b>		<b>0,90</b>
<b>Carga permanente total (t/m2) =</b>		<b>0,09</b>

## 9.2 .- ACCIONES PERMANENTES (G)- MURO 7 (APERTURA DE HUECOS):

En este caso se ha ajustado el peso de los forjados a lo indicado por el Código Técnico y con la carga del proyecto original de 400 Kg/m2. A continuación se presentan las acciones que se han tenido en cuenta:

### ANÁLISIS DE ACCIONES ADOPTADAS. ANÁLISIS DEL MURO 7 (CENTRAL)

#### FORJADOS 1 y 2

##### ACCIONES PERMANENTES, G:

CARGAS SUPERFICIALES DE PESO PROPIO		Carga	Carga
1	Peso propio del forjado <30 cm	Espesor (m)	qs (kN/m3)
	Forjado de viguetas metálicas	0,30	4,00
<b>Total peso propio del forjado (kN/m2):</b>			<b>4,00</b>
<b>Total peso propio del forjado (t/m2):</b>			<b>0,400</b>

CARGAS SUPERFICIALES PERMANENTES		Carga	Carga
2	Carga del solado, grueso menor de 8 cm	Espesor (m)	qs (kN/m3)
	Pavimentos medio		1,00
	c.5		
<b>Total solado:</b>			<b>1,00</b>
3	Carga de tabiquería por superficie	qs (kN/m2)	
	2.1 (3) CTE, tabiques <1,20 kN/m2 homogéneos	0,00	
<b>Total tabiquería:</b>			<b>0,00</b>
<b>Carga permanente total (kN/m2) =</b>			<b>1,00</b>
<b>Carga permanente total (t/m2) =</b>			<b>0,100</b>

#### FORJADO 1 y 2

##### ACCIONES VARIABLES, Q:

Sobrecarga de uso:		Carga
Categoría de uso	Subcategoría de uso	qs (kN/m2)
C3	C3, C4	4,00
<b>Total sobrecarga de uso (kN/m2):</b>		<b>4,00</b>
<b>Total sobrecarga de uso (t/m2):</b>		<b>0,40</b>

### 9.3 .- SOBRECARGA DE VIENTO.

De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación

- Zona de viento = A
- Velocidad básica = 26 m/s
- Entorno IV Zona urbana en general, industrial o forestal.
- Presión dinámica del viento = 0,42 kN/m<sup>2</sup>
- Periodo de retorno = 50 años
- Coeficiente corrector = 1
- Grado de aspereza del entorno (Zona urbana en general, industrial o forestal) = IV

En los listados de cálculo del edificio completo y el croquis que se adjunta se presentan los valores adoptados.

### 9.4 .- SOBRECARGA DE NIEVE

#### **Sobrecarga de nieve en zona 5 para 930 m de altura**

Sobrecarga de nieve = 0,90 kN/m<sup>2</sup>

Al considerar incompatible la sobrecarga de nieve con la de uso para el mantenimiento de la cubierta, las comprobaciones de tensión en el suelo se han realizado con la sobrecarga de uso de 1 kN/m<sup>2</sup> por ser más desfavorable.

### 10 .- PARÁMETROS DEL TERRENO

En el Estudio Geotécnico que se presentan los siguientes parámetros geotécnicos:

Gravas aluviales:

Densidad aparente .....	2,10 t/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento .....	40,00 °
Coehsión, C' .....	0
Tensión admisible .....	4,00 kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de deformación medio, E.....	450 kg/cm <sup>2</sup>
Coeficiente de Balasto K <sub>30</sub> .....	30 kg/cm <sup>3</sup>

## 11.- CONCLUSIONES

Realizadas las comprobaciones pertinentes se han obtenido los siguientes resultados:

- El peso propio de los muros perimetrales de mampostería representa del orden del 71 al 73 % de la carga que se transmite a la cimentación. En el caso del muro central la carga del muro representa del orden del 40 %.
- La tensión máxima transmitida al terreno en los muros perimetrales a la pista, para la combinación de carga más desfavorable, considerando un ancho de cimiento de 0,70 m, es de 2,63 Kg/cm<sup>2</sup> y se produce en el muro del eje C.
- La tensión en el muro 7 (apertura de huecos) considerando el ancho teórico de 70 cm de los planos es de 4,15 Kg/cm<sup>2</sup>. La tensión para 80 cm de ancho de cimiento es de 3,60 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Se considera que los valores de tensión que transmiten los muros al edificio son admisibles.

## 12.- RESULTADO DE LOS CÁLCULOS (MUROS ADYACENTES A LA PISTA)

A continuación, se presentan los realizados de los cálculos realizados:

### 12.1.- MODELOS DE CÁLCULO

Se ha realizado un modelo de barras para una sección del edificio completo y un modelo de viga continua para los forjados.

### 12.2.- RESULTADO DEL CÁLCULO DEL EDIFICIO COMPLETO-MUROS ADYACENTES

En este primer listado de cálculo se presentan todos los datos de entrada de la estructura, así como las hipótesis de carga y las reacciones obtenidas en los nudos.

Como ya se ha explicado anteriormente, de este cálculo solo se obtienen las reacciones debidas a la carga de viento.

### 12.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE FORJADOS COMO VIGAS CONTINUAS-MUROS ADYACENTES

Al igual que en el apartado anterior, se presentan los listados de las reacciones de cálculo de los forjados 1 y 2, y del forjado de la cubierta (forjado 3), modelizados como vigas continuas.

De estos cálculos se obtienen las reacciones de los forjados para cada una de las hipótesis o casos de carga consideradas.

#### **12.4 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS MUROS**

En este apartado se presenta el cálculo del peso total de los muros adyacentes a las pistas y su peso por metro.

#### **12.5 .- COMPROBACIÓN DE TENSIONES EN EL TERRENO**

Finalmente se presenta el cálculo de la tensión máxima transmitida al terreno.

### **13 .- RESULTADO DE LOS CÁLCULOS (MURO 7 – APERTURA DE HUECOS)**

A continuación, se presentan los realizados de los cálculos realizados:

#### **13.1 .- MODELOS DE CÁLCULO**

Se ha realizado un modelo de barras para una sección del edificio completo y un modelo de viga continua para los forjados.

#### **13.2 .- RESULTADO DEL CÁLCULO DEL EDIFICO COMPLETO**

En este listado de cálculo se presentan todos los datos de entrada de la estructura, así como las hipótesis de carga incluyendo las acciones del viento, con el resultado de las reacciones en los nudos de las cimentaciones para cada hipótesis considerada.

#### **13.3 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS MUROS**

En este apartado se presenta el cálculo del peso total de los muros adyacentes a las pistas y su peso por metro.

#### **13.4 .- COMPROBACIÓN DE TENSIONES EN EL TERRENO**

Finalmente se presenta el cálculo de la tensión máxima transmitida al terreno.

## **12.- RESULTADO DE CÁLCULO**

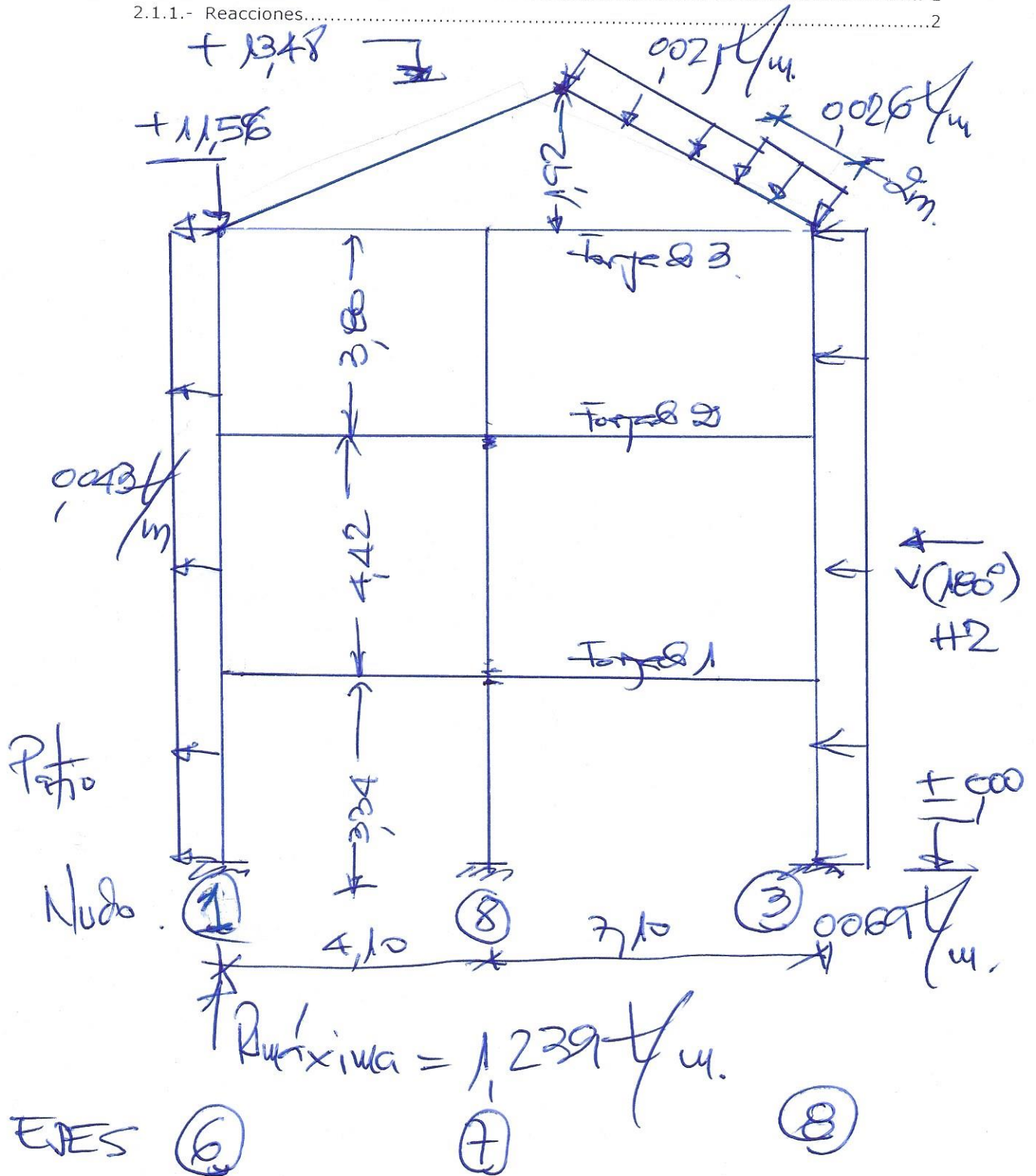
### **MURO ADYACENTES A LA PISTA**

## **12.1.- MODELOS**

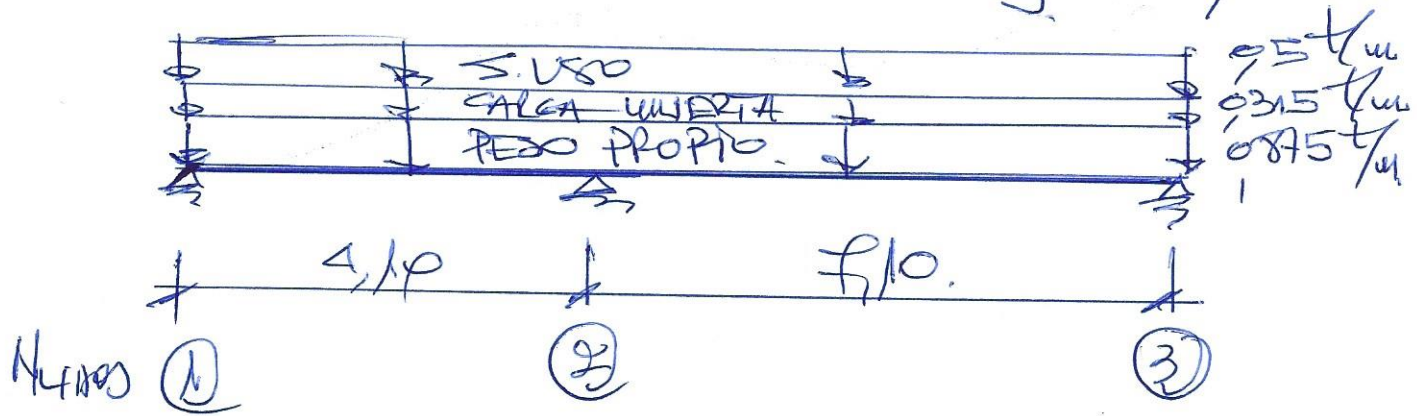


# ÍNDICE

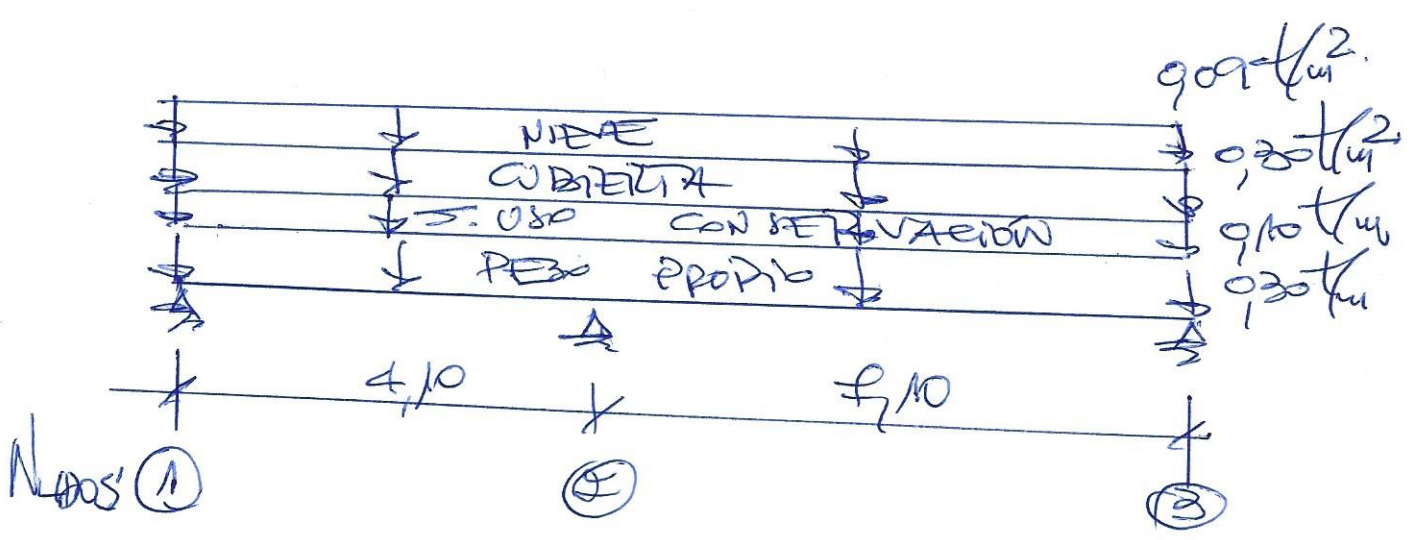
1.- GEOMETRÍA.....	ANÁLISIS Y RESULTADOS	2
1.1.- Nudos.....	DE LA CARGA DE VIENTO,	2
2.- RESULTADOS.....		2
2.1.- Nudos.....		2
2.1.1.- Reacciones.....		2



## MODELO DE TORCADO 1 y 2



## MODELO DE CUBIERTA:



## **12.2.- RESULTADOS DEL EDIFICIO COMPLETO**

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Cargas.....	7
2.2.1.- Barras.....	7
2.3.- Resultados.....	9
2.3.1.- Nudos.....	9



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	11.560	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	11.200	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	11.200	11.560	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.600	13.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.000	3.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	0.000	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	4.100	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	11.200	3.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	11.200	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	4.100	3.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N12	0.000	4.100	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	4.100	11.560	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación g: Peso específico						



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

## 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N1/N6	N1/N2	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.340	0.09	0.59	3.340	1.000
		N6/N7	N1/N2	100 cm x 60 cm (Rectangular)	4.420	0.09	0.59	4.420	1.000
		N7/N2	N1/N2	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.800	0.09	0.59	3.800	1.000
		N3/N9	N3/N4	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.340	0.09	0.59	1.000	3.340
		N9/N10	N3/N4	100 cm x 60 cm (Rectangular)	4.420	0.09	0.59	1.000	4.420
		N10/N4	N3/N4	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.800	0.09	0.59	1.000	3.800
		N2/N5	N2/N5	100 cm x 25 cm (Rectangular)	5.920	0.16	1.27	1.000	5.920
		N4/N5	N4/N5	100 cm x 25 cm (Rectangular)	5.920	0.16	1.27	1.000	5.920
		N6/N11	N6/N9	100 cm x 30 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N11/N9	N6/N9	100 cm x 30 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N10	100 cm x 30 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N7/N10	100 cm x 30 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
		N8/N11	N8/N11	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.340	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	100 cm x 60 cm (Rectangular)	4.420	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.800	1.00	1.00	-	-
		N2/N13	N2/N13	100 cm x 25 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N13/N4	N13/N4	100 cm x 25 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N8/N11, N11/N12 y N12/N13
2	N2/N5, N4/N5, N2/N13 y N13/N4
3	N6/N9 y N7/N10





# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	1	100 cm x 60 cm, (Rectangular)	6000.00	5000.00	5000.00	1800000.00	5000000.00	4471200.00
		2	100 cm x 25 cm, (Rectangular)	2500.00	2083.33	2083.33	130208.33	2083333.33	439062.50
		3	100 cm x 30 cm, (Rectangular)	3000.00	2500.00	2500.00	225000.00	2500000.00	726300.00
<div>Notación:</div> <div>Ref.: Referencia</div> <div>A: Área de la sección transversal</div> <div>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</div> <div>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</div> <div>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</div> <div>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</div> <div>It: Inercia a torsión</div> <div>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</div>									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc= 1.5	N1/N2	100 cm x 60 cm (Rectangular)	11.560	6.936	17340.00
		N3/N4	100 cm x 60 cm (Rectangular)	11.560	6.936	17340.00
		N2/N5	100 cm x 25 cm (Rectangular)	5.920	1.480	3700.00
		N4/N5	100 cm x 25 cm (Rectangular)	5.920	1.480	3700.00
		N6/N9	100 cm x 30 cm (Rectangular)	11.200	3.360	8400.00
		N7/N10	100 cm x 30 cm (Rectangular)	11.200	3.360	8400.00
		N8/N11	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.340	2.004	5010.00
		N11/N12	100 cm x 60 cm (Rectangular)	4.420	2.652	6630.00
		N12/N13	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.800	2.280	5700.00
		N2/N13	100 cm x 25 cm (Rectangular)	4.100	1.025	2562.50
		N13/N4	100 cm x 25 cm (Rectangular)	7.100	1.775	4437.50
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	Rectangular	100 cm x 60 cm	34.680	80.120	80.120	20.808	33.288	33.288	52020.00	83220.00	83220.00
			100 cm x 25 cm	23.040			5.760			14400.00		
			100 cm x 30 cm	22.400			6.720			16800.00		

## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Rectangular	100 cm x 60 cm	3.200	34.680	110.976
	100 cm x 25 cm	2.500	23.040	57.600
	100 cm x 30 cm	2.600	22.400	58.240
Total				226.816



## 2.2.- Cargas

## 2.2.1.- Barras

## Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

## Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N6	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N6	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N6	V(0°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N6	V(0°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N6	V(180°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N6	V(180°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N2	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N2	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N4	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N4	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.063	-	0.000	2.007	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.024	-	2.007	5.920	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.026	-	0.000	2.007	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.021	-	2.007	5.920	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.034	-	0.000	3.913	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.077	-	3.913	5.920	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	N(EI)	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.034	-	0.000	3.913	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.077	-	3.913	5.920	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.063	-	0.000	2.007	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.024	-	2.007	5.920	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.026	-	0.000	2.007	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.021	-	2.007	5.920	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.043	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N5	N(EI)	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N11	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N11	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N13	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N4	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Nudos

#### 2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

#### 2.3.1.1.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.164	25.951	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	-0.471	-1.419	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	-0.475	-1.114	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.085	-0.239	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.436	0.942	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.445	1.239	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.085	-0.239	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.004	0.464	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.002	0.299	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.003	0.397	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	-0.436	29.175	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	-0.367	0.192	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	-0.374	0.461	0.000	0.000	0.000



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	V(90°) H1	0.000	-0.085	-0.239	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.403	-0.671	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.405	-0.336	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	-0.085	-0.239	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	-0.004	0.465	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	-0.004	0.413	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	-0.002	0.285	0.000	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.000	0.272	29.375	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	-0.479	0.745	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	-0.488	0.779	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.001	-0.002	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.479	-0.753	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.488	-0.778	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.001	-0.002	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.001	-0.010	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	-0.001	0.019	0.000	0.000	0.000

### **12.3.- RESULTADOS DE LOS MODELOS DE VIGAS**

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Resultados.....	5
2.2.1.- Nudos.....	5



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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 ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

## 2.1.- Geometría

## 2.1.1.- Nudos

Referencias:

 $\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales. $U_x$ ,  $U_y$ ,  $U_z$ : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	4.100	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N3	0.000	11.200	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado



## 2.1.2.- Barras

## 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500
Notación: E: Módulo de elasticidad n: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura a <sub>t</sub> : Coeficiente de dilatación g: Peso específico						

## 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc= 1.5	N1/N2	N1/N2	100 cm x 35 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	100 cm x 35 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b <sub>xy</sub> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b <sub>xz</sub> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N2/N3

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	1	100 cm x 35 cm, (Rectangular)	3500.00	2916.67	2916.67	357291.67	2916666.67	1106787.50
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal A <sub>vy</sub> : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A <sub>vz</sub> : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I <sub>yy</sub> : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I <sub>zz</sub> : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I <sub>t</sub> : Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N1/N2	100 cm x 35 cm (Rectangular)	4.100	1.435	3587.50
		N2/N3	100 cm x 35 cm (Rectangular)	7.100	2.485	6212.50
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						



## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	Rectangular	100 cm x 35 cm	11.200	11.200	11.200	3.920	3.920	3.920	9800.00	9800.00	9800.00

## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Rectangular	100 cm x 35 cm	2.700	11.200	30.240
Total				30.240

## 2.2.- Resultados

## 2.2.1.- Nudos

## 2.2.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

## 2.2.1.1.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.780	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.281	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.446	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	6.499	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	2.340	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	3.714	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	2.521	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.908	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	1.441	0.000	0.000	0.000

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Resultados.....	5
2.2.1.- Nudos.....	5



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08



# Listados

FORJADO DE CUBIERTA\_F3

Fecha: 12/11/20

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

$U_x$ ,  $U_y$ ,  $U_z$ : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	Dependencias	$U_x$	$U_y$	$U_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	4.100	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N3	0.000	11.200	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado



# Listados

FORJADO DE CUBIERTA\_F3

Fecha: 12/11/20

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	ν	G (kp/cm <sup>2</sup> )	α <sub>t</sub> (m/m°C)	γ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura α <sub>t</sub> : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico						

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc= 1.5	N1/N2	N1/N2	100 cm x 25 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	100 cm x 25 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N2/N3

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	1	100 cm x 25 cm, (Rectangular)	2500.00	2083.33	2083.33	130208.33	2083333.33	439062.50
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N1/N2	100 cm x 25 cm (Rectangular)	4.100	1.025	2562.50
		N2/N3	100 cm x 25 cm (Rectangular)	7.100	1.775	4437.50
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						



# Listados

FORJADO DE CUBIERTA\_F3

Fecha: 12/11/20

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	Rectangular	100 cm x 25 cm	11.200	11.200	11.200	2.800	2.800	2.800	7000.00	7000.00	7000.00

## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Rectangular	100 cm x 25 cm	2.500	11.200	28.000
Total				28.000

## 2.2.- Resultados

### 2.2.1.- Nudos

#### 2.2.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

#### 2.2.1.1.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.267	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.267	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.089	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	2.229	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	2.229	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.743	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.669	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.864	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.864	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.288	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.259	0.000	0.000	0.000



## **12.4.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS MUROS**

MURO DEL EJE C:

MURO DE MAMPOSTERÍA	Alto (m)	Largo (m)	Espesor (m)	Superficie (m2)	Peso e (t/m3)	Peso
ALZADO COMPLETO	11,56	20,82	0,6	240,68	2,40	Total (t)
ALERO	0,5	20,82	0,5	10,41	2,40	346,58
A DESCONTAR VENTANAS Y PUERTAS:						
PLANTA BAJA	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m3)	Peso (t)
PUERTA S	2	1,1	2,40	0,60	2,40	7,60
VENTANA 1	1	0,90	0,68	0,60	2,40	0,88
VENTANA 2	1	1,06	1,58	0,60	2,40	2,41
VENTANA 3	1	1,10	1,27	0,60	2,40	2,01
VENTANAS	4	1,07	1,35	0,60	2,40	8,32
Total : .....						-21,23
PRIMERA PLANTA	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m3)	Peso (t)
VENTANAS (ANCHO MEDIO)	5	2,47	2,40	0,60	2,40	42,68
Total : .....						-42,68
SEGUNDA PLANTA	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m3)	Peso (t)
VENTANA	5	2,47	2,30	0,60	2,40	40,90
Total : .....						-40,90
CIMENTACIÓN	0,70	20,82	0,8	14,57	2,40	27,98
Peso total (t) =						282,24

Considerando que se reparte de forma uniforme en la cimentación, tenemos:

Reacción por metro de muro = 13,56 t /m



MURO DEL EJE D:

MURO DE MAMPOSTERÍA	Alto (m)	Largo (m)	Espesor (m)	Superficie (m2)	Peso e (t/m3)	Peso
ALZADO COMPLETO	11,56	20,10	0,6	232,36	2,40	Total (t)
ALERO	0,5	20,10	0,5	10,05	2,40	334,59
						12,06
A DESCONTAR VENTANAS Y PUERTAS:						
PLANTA BAJA	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m3)	Peso (t)
PUERTA 1	1	1	2,40	0,60	2,40	3,46
VENTANA 1	1	1,07	1,40	0,60	2,40	2,16
VENTANAS	3	2,47	1,70	0,60	2,40	18,14
PUERTA 2	1	1,4	2,40	0,60	2,40	4,84
				Total : .....		-28,59
PRIMERA PLANTA	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m3)	Peso (t)
VENTANA	1	2,61	2,40	0,60	2,40	9,02
VENTANA	4	2,47	2,40	0,60	2,40	34,15
				Total : .....		-43,17
SEGUNDA PLANTA	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m3)	Peso (t)
VENTANA	1	2,61	2,40	0,60	2,40	9,02
VENTANA	4	2,47	2,40	0,60	2,40	34,15
				Total : .....		-43,17
CIMENTACIÓN	0,70	20,10	0,8	14,07	2,40	27,01
						<b>Peso total (t) = 258,74</b>

Considerando que se reparte de forma uniforme en la cimentación, tenemos:

Reacción por metro de muro = 12,87 t / m

## **12.5.- TENSIÓN TRASMITIDA AL TERRENO**

## RESUMEN DE TENSIONES EN EL TERRENO

MURO	Cimiento Ancho (m)	Tensión (t/m <sup>2</sup> )
EJE 6	0,70	24,70
EJE 6	0,75	23,05
EJE 6	0,80	21,61
EJE C	0,70	26,33
EJE C	0,75	24,58
EJE C	0,80	23,04
EJE D	0,70	25,36
EJE D	0,75	23,67
EJE D	0,80	22,19

## MURO DEL EJE C:

### REACCIONES Y TENSION EN EL TERRENO

		EJES	6	7	8
FORJADO 3	CUBIERTA	PP	0,267	2,229	0,864
		CP	0,267	2,229	0,864
		NIEVE	0	0	0
		Q1	0,089	0,743	0,288
		<b>Reacción (t)</b>	<b>0,623</b>	<b>5,201</b>	<b>2,016</b>

FORJADO 2	PP	0,78	6,499	2,521
	CP	0,281	2,34	0,908
	Q1	0,446	3,714	1,441
	<b>Reacción (t)</b>	<b>1,507</b>	<b>12,553</b>	<b>4,87</b>

FORJADO 1	PP	0,78	6,499	2,521
	CP	0,281	2,34	0,908
	Q1	0,446	3,714	1,441
	<b>Reacción (t)</b>	<b>1,507</b>	<b>12,553</b>	<b>4,87</b>

<b>REACCIÓN</b>					
FORJADOS 1 y 2	X 2	3,014	25,106	9,74	
FORJADO 3		0,623	0,743	0,288	
VIENTO		1,239	-0,778	-0,336	
<b>TOTAL</b>	<b>Reacción (t)</b>	<b>4,876</b>	<b>25,071</b>	<b>9,692</b>	

	t/m	
REACCIÓN TOTAL	4,876	26,45%
Reacción Muro Eje 6	13,56	73,55%
Reacción total (t)	18,432	100%

### Tensión transmitida al suelo:

	Ancho (m)	t/m2		Tensión admisible
Teórico s/Planos 1933	0,70	26,33	<	30 t/m2
	0,75	24,58	<	30 t/m2
	0,80	23,04	<	30 t/m2

El ancho es mayor en las catas realizadas, con un vuelo mínimo de entre 13 y 15 cm.

## MURO DEL EJE 6: ALZADO (ASEOS-GIMNASIO 3)

### REACCIONES Y TENSION EN EL TERRENO

		EJES	6	7	8
FORJADO 3	CUBIERTA	PP	0,267	2,229	0,864
		CP	0,267	2,229	0,864
		NIEVE	0	0	0
		Q1	0,089	0,743	0,288
		Reacción (t)	0,623	5,201	2,016
FORJADO 2		PP	0,78	6,499	2,521
		CP	0,281	2,34	0,908
		Q1	0,446	3,714	1,441
		Reacción (t)	1,507	12,553	4,87
FORJADO 1		PP	0,78	6,499	2,521
		CP	0,281	2,34	0,908
		Q1	0,446	3,714	1,441
		Reacción (t)	1,507	12,553	4,87
REACCIÓN					
FORJADOS 1 y 2		X 2	3,014	25,106	9,74
FORJADO 3			0,623	0,743	0,288
VIENTO			1,239	-0,778	-0,336
TOTAL	Reacción	(t)	4,876	25,071	9,692

	t/m	
REACCIÓN TOTAL	4,876	28,21%
Reacción Muro Eje 6	12,41	71,79%
Reacción total (t)	17,287	100%

<b>Tensión transmitida al suelo:</b>	Tensión			
	Ancho (m)	(t/m2)		Tensión admisible
Teórico s/Planos 1933	0,70	24,70	<	30 t/m2
	0,75	23,05	<	30 t/m2
	0,80	21,61	<	30 t/m2

El ancho es mayor en las catas realizadas, con un vuelo mínimo de entre 13 y 15 cm.



**MURO DEL EJE D:****REACCIONES Y TENSION EN EL TERRENO**

		EJES	6	7	8
FORJADO 3	CUBIERTA	PP	0,267	2,229	0,864
		CP	0,267	2,229	0,864
		NIEVE	0	0	0
		Q1	0,089	0,743	0,288
		<b>Reacción (t)</b>	<b>0,623</b>	<b>5,201</b>	<b>2,016</b>

FORJADO 2	PP	0,78	6,499	2,521
	CP	0,281	2,34	0,908
	Q1	0,446	3,714	1,441
	<b>Reacción (t)</b>	<b>1,507</b>	<b>12,553</b>	<b>4,87</b>

FORJADO 1	PP	0,78	6,499	2,521
	CP	0,281	2,34	0,908
	Q1	0,446	3,714	1,441
	<b>Reacción (t)</b>	<b>1,507</b>	<b>12,553</b>	<b>4,87</b>

<b>REACCIÓN</b>					
FORJADOS 1 y 2	X 2	3,014	25,106	9,74	
FORJADO 3		0,623	0,743	0,288	
VIENTO		1,239	-0,778	-0,336	
<b>TOTAL</b>	<b>Reacción (t)</b>	<b>4,876</b>	<b>25,071</b>	<b>9,692</b>	

	t/m	
REACCIÓN TOTAL	4,876	27,47%
Reacción Muro Eje 6	12,87	72,53%
Reacción total (t)	17,749	100%

**Tensión transmitida al suelo:**

	Ancho (m)	t/m2		Tensión admisible
Teórico s/Planos 1933	0,70	25,36	<	30 t/m2
	0,75	23,67	<	30 t/m2
	0,80	22,19	<	30 t/m2

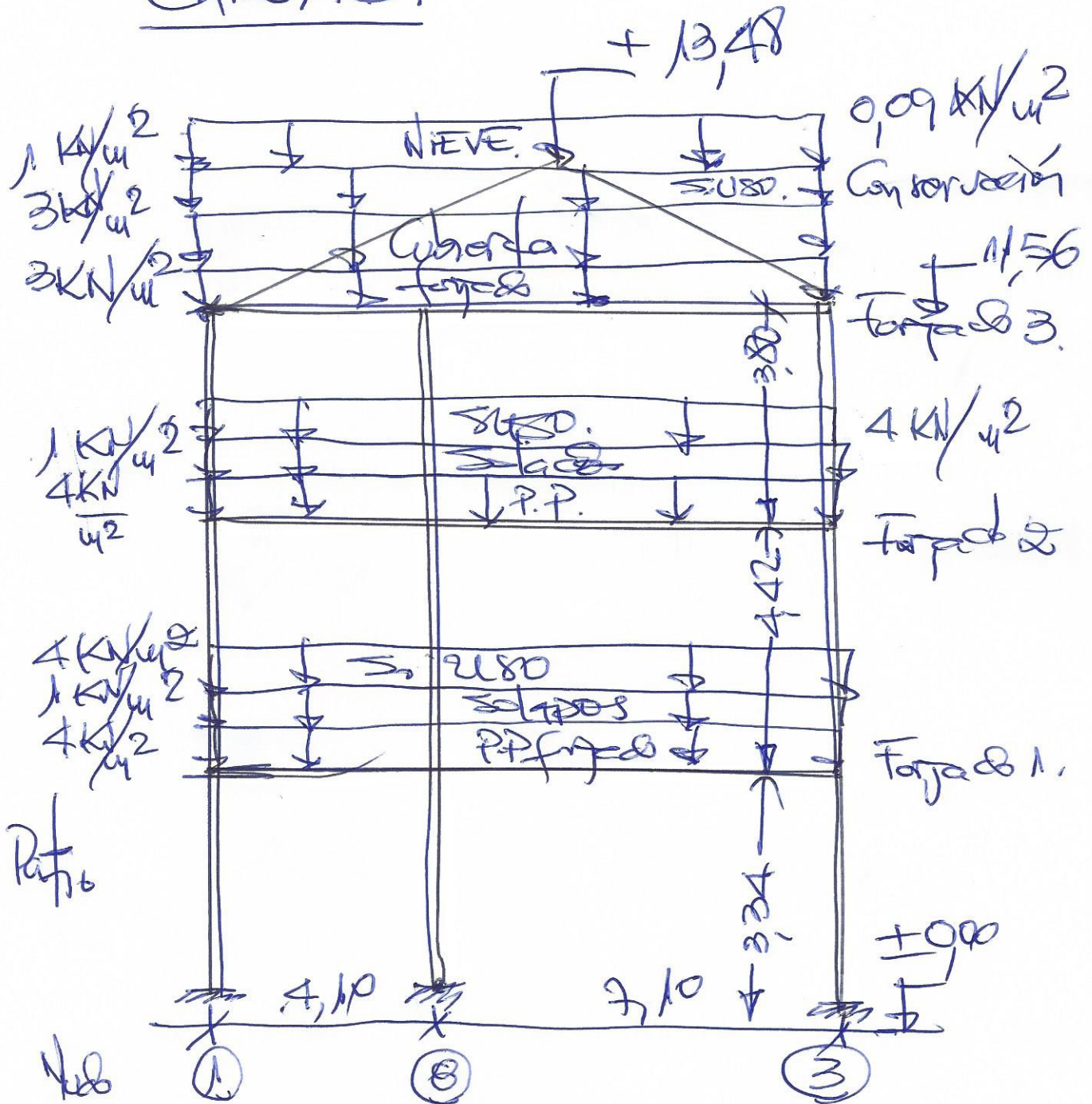
El ancho es mayor en las catas realizadas, con un vuelo mínimo de entre 13 y 15 cm.

### **13.- RESULTADO DE CÁLCULO**

#### **MURO 7 (APERTURA DE HUECOS)**

### **13.1.- MODELO**

# CARGAS:



ETAS (6) (7) (8)

Las cargas de viento son las expuestas en el modelo del apartado 12.1

### **13.2.- RESULTADOS DEL EDIFICIO COMPLETO**

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Resultados.....	6
2.2.1.- Nudos.....	6



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL + CARGAS VERTICALES

Fecha: 16/11/20

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	11.560	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	11.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	11.200	11.560	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.600	13.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.000	3.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	0.000	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	4.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	11.200	3.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	11.200	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	4.100	3.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado





# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL + CARGAS VERTICALES

Fecha: 16/11/20

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N12	0.000	4.100	7.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	4.100	11.560	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación g: Peso específico						



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL + CARGAS VERTICALES

Fecha: 16/11/20

## 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc= 1.5	N1/N6	N1/N2	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.340	0.09	0.59	3.340	1.000
		N6/N7	N1/N2	100 cm x 60 cm (Rectangular)	4.420	0.09	0.59	4.420	1.000
		N7/N2	N1/N2	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.800	0.09	0.59	3.800	1.000
		N3/N9	N3/N4	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.340	0.09	0.59	1.000	3.340
		N9/N10	N3/N4	100 cm x 60 cm (Rectangular)	4.420	0.09	0.59	1.000	4.420
		N10/N4	N3/N4	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.800	0.09	0.59	1.000	3.800
		N2/N5	N2/N5	100 cm x 25 cm (Rectangular)	5.920	0.16	1.27	1.000	5.920
		N4/N5	N4/N5	100 cm x 25 cm (Rectangular)	5.920	0.16	1.27	1.000	5.920
		N6/N11	N6/N9	100 cm x 30 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N11/N9	N6/N9	100 cm x 30 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N10	100 cm x 30 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N7/N10	100 cm x 30 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
		N8/N11	N8/N11	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.340	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	100 cm x 60 cm (Rectangular)	4.420	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	100 cm x 60 cm (Rectangular)	3.800	1.00	1.00	-	-
		N2/N13	N2/N13	100 cm x 25 cm (Rectangular)	4.100	1.00	1.00	-	-
		N13/N4	N13/N4	100 cm x 25 cm (Rectangular)	7.100	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sup>Sup.</sup> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sup>Inf.</sup> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N8/N11, N11/N12 y N12/N13
2	N2/N5, N4/N5, N2/N13 y N13/N4
3	N6/N9 y N7/N10



# Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL + CARGAS VERTICALES

Fecha: 16/11/20

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	1	100 cm x 60 cm, (Rectangular)	6000.00	5000.00	5000.00	1800000.00	5000000.00	4471200.00
		2	100 cm x 25 cm, (Rectangular)	2500.00	2083.33	2083.33	130208.33	2083333.33	439062.50
		3	100 cm x 30 cm, (Rectangular)	3000.00	2500.00	2500.00	225000.00	2500000.00	726300.00
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

## 2.2.- Resultados

### 2.2.1.- Nudos

#### 2.2.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

#### 2.2.1.1.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.002	1.973	-0.001	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.795	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.922	0.001	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	-0.494	-0.304	2.432	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	-0.497	0.046	2.518	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.110	-0.240	-0.074	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.446	-0.178	-2.399	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.457	0.080	-2.491	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.110	-0.240	-0.074	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.185	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	-0.002	4.012	0.002	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	1.642	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	2.662	0.001	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	-0.447	-0.178	2.401	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	-0.457	0.080	2.493	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	-0.113	-0.240	0.080	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.495	-0.304	-2.436	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.498	0.046	-2.522	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	-0.113	-0.240	0.080	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.320	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.000	0.000	7.616	0.001	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	3.163	0.000	0.000	0.000



## Listados

CEIP ENSANCHE\_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL + CARGAS VERTICALES

Fecha: 16/11/20

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Q	0.000	0.000	6.496	0.001	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	-0.376	0.000	2.361	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	-0.384	0.000	2.450	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.002	0.000	-0.005	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.376	0.000	-2.360	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.383	0.000	-2.448	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.002	0.000	-0.005	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.504	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### **13.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS MUROS**

MURO DEL EJE 7: ALZADO (ENTRE EJES C Y D)

MURO DE MAMPOSTERÍA							Peso Total (t)
ALZADO COMPLETO							
Fábrica de ladrillo							249,73
A DESCONTAR PUERTAS:							
PLANTA BAJA							
PUERTAS							
ALMACÉN Y PUERTA							
Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Superficie (m2)	Peso e (t/m3)	Peso (t)	
1	18,95	11,56	0,6	219,06	1,90		
1	2,5	2,02	0,60				
Total : .....						9,47	-9,47
PRIMERA PLANTA							
HUECOS EN ZONAS DE TABIQUES A DEMOLER							
Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)		Peso e (t/m3)	Peso (t)	
4	2,95	2,40	0,60		1,90	32,28	
Total : .....						32,28	-32,28
SEGUNDA PLANTA							
PUERTAS							
Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)		Peso e (t/m3)	Peso (t)	
3	0,96	2,30	0,60		1,90	7,55	
Total : .....						7,55	-7,55
CIMENTACIÓN							
0,70	18,95	0,7	13,27		2,40	22,29	
Peso total (t) =						222,71	

Considerando que se reparte de forma uniforme en la cimentación, tenemos:

Reacción por metro de muro = 11,75 t /m

### **13.4.- TENSIÓN TRASMITIDA AL TERRENO**

**MURO DEL EJE 7:****REACCIONES Y TENSION EN EL TERRENO**

REACCIÓN VERTICAL	CARGA Kg/m2	EJES	7
PESO FORJADOS (P.P.)	300	CUBIERTA	7,616
PESO FORJADOS (P.P.)	400	F1 Y F2	
SOBRECARGA PERMANENTE	300	FALDÓN Y TEJAS	3,163
SOBRECARGA PERMANENTE	100	SOLADOS F1 Y F2	
SOBRECARGA DE DE USO	100	CUBIERTA	6,496
SOBRECARGA DE DE USO	400	F1 Y F2	
VIENTO V(0º) H1			0
<b>TOTAL</b>	<b>Reacción</b>	<b>(t)</b>	<b>17,275</b>

	t/m	
REACCIÓN TOTAL	17,275	59,51%
Reacción Muro Eje 7	11,75	40,49%
Reacción total (t/m)	29,028	100%

Tensión transmitida al suelo:	Ancho (m)	Tensión (t/m2)		Tensión Admisible (t/m2)
Teórico s/Planos 1933	0,70	41,47	<	40
	0,75	38,70	<	40
	0,80	36,28	<	40
	0,90	32,25	<	40
	1,00	29,03	<	40



Anejo Número 5

**ACTUACIÓN Nº 2:**

**APERTURA DE HUECOS**

**PLANTA BAJA**



## **ÍNDICE**

### **ANEJO NÚMERO 5**

#### **APERTURA DE HUECOS EN PLANTA BAJA**

<b>1 .- INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MURO 7 .....</b>	<b>1</b>
<b>2 .- PROPUESTA DE APERTURA DE NUEVOS PASOS .....</b>	<b>2</b>
<b>3 .- DESCRIPCIÓN DEL REFUERZO PROPUESTO .....</b>	<b>2</b>
<b>4 .- LISTADOS DEL PREDIMENSIONADO REALIZADO .....</b>	<b>2</b>



## **ANEJO NÚMERO 5**

### **APERTURA DE HUECOS EN PLANTA BAJA**

#### **1 .- INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MURO 7**

Este Anejo se refiere a los pasos o huecos que se desean abrir para comunicar los locales de planta baja mediante la supresión de algún tramo del muro del eje 7.

Para una mejor comprensión de la forma de trabajo del muro 7, se describe su estructura de arriba abajo, con la intención de que se pueda seguir la trayectoria que describen las cargas verticales desde la cubierta hasta la cimentación.

El muro en la segunda planta es prácticamente continuo, con la excepción de las huecos de las puertas de acceso a las dos aulas. Este muro recibe el peso de la cubierta a través del forjado 3 y lo trasmite al nivel inferior de forma prácticamente uniforme.

En la primera planta se encuentra un pórtico con tres pilares o muros centrales de aproximadamente 1,50 m x 0,60 m y dos muros en los extremos del paño de similares dimensiones. Dispone de cuatro espacios con tabiques, que una vez retirados debido a que forman parte del acondicionamiento, quedará una distancia libre de unos 2,90 m en cada uno. En este nivel la carga uniforme que se recibe se traslada a través de los muros o pilares discretos de forma puntual al nivel inferior.

El muro de planta baja es la parte más cargada del edificio. Éste se puede considerar continuo con la excepción de los pasos, puertas o armario existente. En el paso próximo al cuarto de calderas y el del armario interior del gimnasio coinciden con un hueco en el muro en la planta superior por lo que la estructura no incrementa sus solicitaciones en esa zona. En la puerta próxima a los ejes C-7, el paso está solapado unos 50 cm en vertical con el muro superior, circunstancia que sí aumenta las solicitaciones en la estructura.

Como los pasos descritos se encuentran abiertos hace mucho tiempo, e incluso pudieron haberse previsto en el proyecto inicial, y puesto que en la actualidad en la estructura no se aprecian síntomas de mal comportamiento, en principio, no se considera necesario realizar ningún tipo de refuerzo.

Sin embargo, en todos los huecos de nueva apertura, dadas las elevadas cargas que soporta el muro actual, sí se plantea realizar un refuerzo.

## **2 .- PROPUESTA DE APERTURA DE NUEVOS PASOS**

La actuación prevista consiste en la apertura de huecos para mejorar el acceso entre el gimnasio y los aseos.

La apertura del paso de unos 2,50 m se puede lograr demoliendo el armario existente con fábrica de ladrillo cuya puerta da al gimnasio. Aunque la fábrica del armario no recibe carga directa de los muros o pilares del nivel superior, antes de realizar la demolición se deberá apuntalar la zona y comprobar que durante la retirada de puntales no se producen fisuras ni grietas.

En caso de la apertura de nuevos huecos o pasos, que sí modifican el comportamiento de la estructura, se propone que se realice un refuerzo.

## **3 .- DESCRIPCIÓN DEL REFUERZO PROPUESTO**

Se realiza una propuesta de refuerzo de la estructura (dintel y cimientos) para la apertura de un paso de 1,10 m de ancho y 2,20 m de altura libre mediante una solución de apeo. Esta solución o una parecida pueden ser aplicada a cualquier tipo de apertura de paso o hueco de mayores dimensiones, realizando los cálculos y comprobaciones necesarias.

La solución de apeo consiste en colocar un pórticos de acero formado por una viga de doble perfil HEA-160 colocadas en la zona superior o coronación del muro prevista para recibir las cargas superiores. Estas vigas se apoyarán en unas ménsulas de doble UPN-140.

Los pilares se han diseñado de doble perfil en cajón UPN-100, los cuales transmitirán las cargas a la cimentación a través de una placa base de 250x250x20 con cuatro barras de 12 mm soldadas.

Por último, se propone un refuerzo de la cimentación mediante dos vigas de hormigón armado adosadas al cimiento existente. La vigas se conectarán con la cimentación existentes mediante pasadores con resina epoxi.

De esta solución, cuyo esquema gráfico se presenta en los planos, se ha realizado un precálculo aproximado de casi todos su elementos que consideramos suficiente para el objeto del presente Informe.

## **4 .- LISTADOS DEL PREDIMENSIONADO REALIZADO**

En las páginas siguientes se presentan los listados de cálculo del predimensionado del apeo para el paso de 110 cm de ancho.

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Cargas.....	6
2.2.1.- Barras.....	6
2.3.- Resultados.....	7
2.3.1.- Barras.....	7



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

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

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

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





# Listados

APERTURA DE PUERTAS. MURO 7\_PORTICO

Fecha: 16/11/20

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.



# Listados

APERTURA DE PUERTAS. MURO 7\_PORTICO

Fecha: 16/11/20

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	1.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	0.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	1.300	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $f_y$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico							

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N3	N1/N3	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	2.424	0.076	1.00	1.00	2.500	2.500
		N2/N4	N2/N4	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	2.424	0.076	1.00	1.00	2.500	2.500
		N3/N4	N3/N4	2xHE 160 A([=]) (HEA)	-	1.300	-	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N3 y N2/N4
2	N3/N4



# Listados

APERTURA DE PUERTAS. MURO 7\_PORTICO

Fecha: 16/11/20

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón discontinuo	27.00	12.75	8.96	412.00	379.97	5.62
		2	HE 160 A, Doble en cajón con presillas, (HEA) Separación entre los perfiles: 100.0 / 100.0 mm	77.60	43.20	14.47	3346.00	14345.60	24.20
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N3	2xUPN 100([ ]) (UPN)	2.500	0.007	52.99
		N2/N4	2xUPN 100([ ]) (UPN)	2.500	0.007	52.99
		N3/N4	2xHE 160 A([=]) (HEA)	1.300	0.010	79.19
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	5.000	5.000		0.014	0.014		105.97	105.97
		HEA	HE 160 A, Doble en cajón con presillas	1.300	1.300		0.010	0.010		79.19	79.19
						6.300			0.024		185.17

## 2.1.2.6.- Medición de las presillas

Medición empresillado					
Acero	Espesor (mm)	Canto (mm)	Longitud (m)	Peso (kg)	Total (kg)
S275	7	70	6.080	23.4	
					23.4
					23.4

## 2.1.2.7.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	0.400	5.000	2.000
HEA	HE 160 A, Doble en cajón con presillas	1.864	1.300	2.423
Total				4.423
Notas: Dado que no se define el tipo de empresillado, no se ha tenido en cuenta la superficie de las presillas en la medición.				



## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N3	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	CM 1	Uniforme	25.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Q 1	Uniforme	6.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



# Listados

APERTURA DE PUERTAS. MURO 7\_PORTICO

Fecha: 16/11/20

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Barras

#### 2.3.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w0}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM, M_z$	$NM, M_z V_y V_z$	$M_t$		$M_y V_z$	$M_z V_y$
N1/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 58.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 59.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	CUMPLE h = 59.1
N2/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 58.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 59.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	CUMPLE h = 59.1
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta < 0.1$	$x: 0.65 \text{ m}$ $\eta = 71.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 70.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	$x: 0.65 \text{ m}$ $\eta = 71.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	CUMPLE h = 71.4
Notación:																
L: Limitación de esbeltez																
L <sub>w</sub> : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida																
N: Resistencia a tracción																
N <sub>t</sub> : Resistencia a compresión																
M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y																
M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z																
V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z																
V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y																
M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados																
M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados																
NM, M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados																
NM, M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados																
M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión																
M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados																
M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados																
x: Distancia al origen de la barra																
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)																
N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.																
<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.																
<sup>(4)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
<sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																
<sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																



Anejo Número 6

**ACTUACIÓN Nº 3:**

**PREDIMENSIONADO DE LA  
CUBIERTA DEL PATIO**





## ÍNDICE

### ANEJO NÚMERO 6

#### PREDIMENSIONADO DE LA CUBIERTA DEL PATIO

<b>1 .- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 .- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PREDIMENSIONADA .....</b>	<b>1</b>
<b>3 .- NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS.....</b>	<b>2</b>
<b>4 .- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>2</b>
<b>5 .- CONTROL DE CALIDAD.....</b>	<b>2</b>
<b>6 .- COEFICIENTES DE SEGURIDAD .....</b>	<b>3</b>
<b>7 .- PARÁMETROS DEL TERRENO .....</b>	<b>3</b>
<b>8 .- PROGRAMAS INFORMÁTICOS Y MODELO DE CÁLCULO.....</b>	<b>4</b>
<b>9 .- ACCIONES .....</b>	<b>4</b>
ACCIONES PERMANENTES (G) .....	4
ACCIONES VARIABLES (Q):.....	4
ACCIONES POR TEMPERATURA.....	5
ACCIONES SÍSMICAS.....	5
<b>10 .- RESULTADOS DE CÁLCULO .....</b>	<b>5</b>
<b>10.1 .- MODELO DE CÁLCULO .....</b>	<b>5</b>
<b>10.2 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LAS CORREAS .....</b>	<b>5</b>
<b>10.3 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>10.4 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS .....</b>	<b>5</b>
10.1.- MODELO DE CÁLCULO .....	6
10.2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LAS CORREAS .....	7
10.2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS .....	8
10.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.....	9



## **ANEJO NÚMERO 6**

### **PREDIMENSIONADO DE LA CUBIERTA DEL PATIO**

#### **1 .- INTRODUCCIÓN**

Este Anejo se refiere a los cálculos estructurales justificativos del predimensionado la cubierta que se ha realizado con el objeto de conocer el comportamiento de la estructura, su encaje geométrico en patio a techar y las dimensiones de las cimentaciones necesarias.

#### **2 .- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PREDIMENSIONADA**

Se ha realizado un prediseño de la estructura metálica que soportará la cubierta a un agua con geometría de planta de 18,50 x 19,50 m de dimensiones entre ejes. Estará formada por pórticos metálicos colocados a un intereje de 4,875 m entre los pórticos.

Los pórticos intermedios, 2 a 4, estarán formados por pilares de acero laminado tipo HEA-180 en el lado de menor altura y HEA-200 en el lado de mayor altura con una viga y una viga de perfil IPE-360.

Los pórticos extremos, 1 y 5, estarán formados por pilares de acero laminado tipo HEA-200 en el lado de menor altura y HEA-280 en el lado de mayor altura con una viga y una viga de perfil IPE-450. En la unión viga pilar irán acartelados tanto la viga como el pilar.

En la cubierta dispondrán de cruces de San Andrés a base de barras de 16 mm de diámetro de acero B-500S dotadas de tensor delimitadas por las vigas de los pórticos y un perfil 80x4.

En el sentido longitudinal, según los ejes A y C, los pórticos cuentan con barras de atado de perfil 80x4 con arrojamiento en forma de X o cruz de san Andrés con barras de acero B-500S de 16 mm de diámetro.

Las correas que soportan el cerramiento de la cubierta se han previsto de perfiles laminados en frío tipo CF-200x60x2 con un intereje de 1000 mm de separación máxima.

El acero de los perfiles y chapas metálicas de la estructura principal será tipo S275 JR de 275 N/mm<sup>2</sup> de límite elástico. El acero de las correas será S-275 de 275 N/mm<sup>2</sup> de límite elástico.

La cimentación se ha calculado directa mediante zapatas aisladas o combinadas de hormigón armado tipo HA-25 y acero B 500 S. El canto en todas será de 65 cm.

La cota superior de las zapatas quedará 250 mm por debajo de la cota de la solera de

la pista con el objeto de que se puedan ocultar los trapecios de las chapas de los rigidizadores de anclaje de los pilares. También para poder realizar las operaciones de nivelación y apriete de los pilares.

Visto que las cimentaciones seguramente serán de tipo medianera, se ha considerado una tensión admisible de 1,25 Kg/cm<sup>2</sup> para la zapatas aisladas. Esto a pesar de contar con una tensión admisible de 3 Kg/cm<sup>2</sup> con el fin de contar con un diseño holgado y evitar transmitir tensiones elevadas junto a la cimentación de los muros.

### 3.- NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS

Para el desarrollo de los cálculos se han tenido en cuenta las normas e instrucciones siguientes:

- Norma de Construcción Sismo resistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, según R.D. 1247/2008, de 18 de Julio.
- Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 (CTE).
- Instrucción de Acero Estructural (EAE), según R.D. 751/2011, de 27 de mayo.

### 4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- **Hormigones:**

- Hormigón en muros y cimientos..... HA-25/P/20/IIa
- Hormigón no estructural ..... HNE-15/P/20
- Hormigón en limpieza ..... HL-150/P/20

- **Acero:**

- Acero para armar y anclar corrugado..... B-500 S
- Perfiles y chapas..... S-275 JR
- Correas ..... S-275

### 5.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se atenderá a lo especificado en la EHE y CTE, habiéndose seleccionado los siguientes niveles:

**a) Materiales:**

Hormigón .....	Control Normal
Armadura pasiva .....	Control Normal

**b) Ejecución:**

En toda la obra ..... Control Normal

**6.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD**

De acuerdo con los niveles de control de calidad definidos, se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad:

**a) Estados límites últimos:**

Coeficientes de minoración de resistencias:

Acero pasivo .....  $\gamma_s = 1,15$

Hormigón .....  $\gamma_c = 1,50$

Acero de estructura metálica .....  $\gamma_m = 1,05$

Coeficiente de mayoración de acciones en elementos de hormigón (EHE):

Permanente.....  $\gamma_G = 1,50$

Permanente no constante.....  $\gamma_G = 1,60$

Variable .....  $\gamma_Q = 1,60$

Coeficiente de mayoración de acciones en elementos de acero (CTE):

Permanente y empuje del terreno.....  $\gamma_G = 1,35$

Variable .....  $\gamma_Q = 1,50$

Las combinaciones realizadas se presentan en los listados de cálculo.

**b) Estados límites de servicio:**

Coeficientes de minoración de resistencias (EHE):

Acero pasivo .....  $\gamma_s = 1,00$

Hormigón .....  $\gamma_c = 1,00$

Coeficiente de ponderación y combinación de acciones: Se presentan en los listados de resultado de cálculo.

**7.- PARÁMETROS DEL TERRENO**

En el Estudio Geotécnico nos recomendamos las propiedades siguientes:

Gravas coluviales:

Densidad aparente .....	2,10 t/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento .....	40,00 °
Coehsión, C' .....	0
Tensión admisible .....	3,00 kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de deformación medio, E.....	450 kg/cm <sup>2</sup>
Coeficiente de Balasto K <sub>30</sub> .....	30 kg/cm <sup>3</sup>

A efectos del predimensionado se ha considerado 1,25 Kg/cm<sup>2</sup> de tensión admisible.

## 8 .- PROGRAMAS INFORMÁTICOS Y MODELO DE CÁLCULO

El análisis de la estructura objeto de este Anejo de cálculo se ha abordado mediante el programa de cálculo Cype 3D de la casa CYPE Ingenieros con la licencia 136.195.

## 9 .- ACCIONES

Se han tenido en cuenta en el cálculo, las acciones descritas en la EHE y en la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Código Técnico de la Edificación.

### Acciones permanentes (G)

Se adoptan los siguientes pesos de los elementos:

Hormigón armado (El peso lo evalúa el programa):	2,5 t/m <sup>3</sup>
Peso propio de los perfiles (Los evalúa el programa):	7,85 t/m <sup>3</sup>
Peso propio de los elementos: cerramiento de cubierta (15 Kg/m <sup>2</sup> ) y el peso propio de los perfiles de las correas.	

### Acciones variables (Q):

Sobrecarga de uso.

Sobrecarga de uso.

No se ha estimado por considerarla incompatible con la sobrecarga de nieve.

Sobrecarga de viento. Según el Anejo D del Código Técnico de la Edificación CTE.

Zona de viento = A

Velocidad básica = 26 m/s

Entorno IV Zona urbana en general.

Presión dinámica del viento = 0,42 kN/m<sup>2</sup>

Sobrecarga de nieve en zona 5 para 915 m de altura

Sobrecarga de nieve = 0,90 kN/m<sup>2</sup>

### Acciones por temperatura

No se consideran.

### Acciones sísmicas

No se consideran, por estar en zona no sísmica y no ser obligatoria su aplicación.

## 10.- RESULTADOS DE CÁLCULO

Los resultados de cálculo se presentan a continuación, en el orden siguiente:

### 10.1.- MODELO DE CÁLCULO

### 10.2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LAS CORREAS

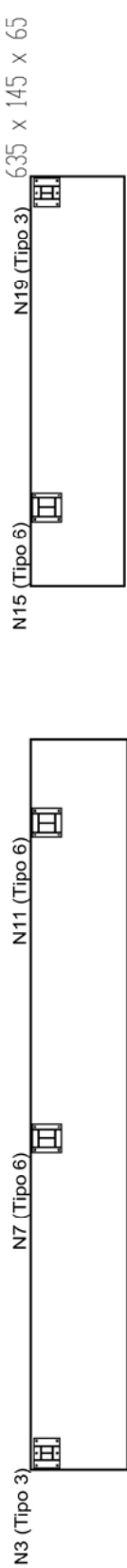
### 10.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

### 10.4.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS

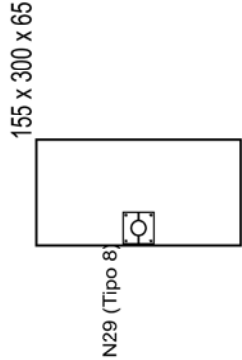
## 10.1.- MODELO DE CÁLCULO



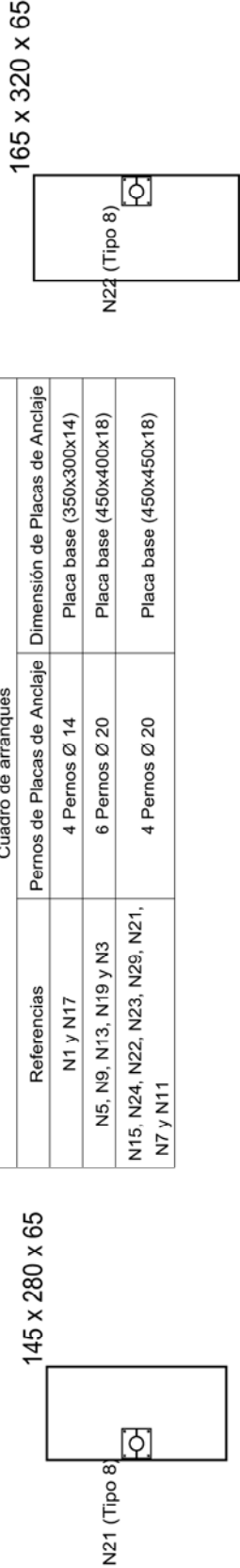




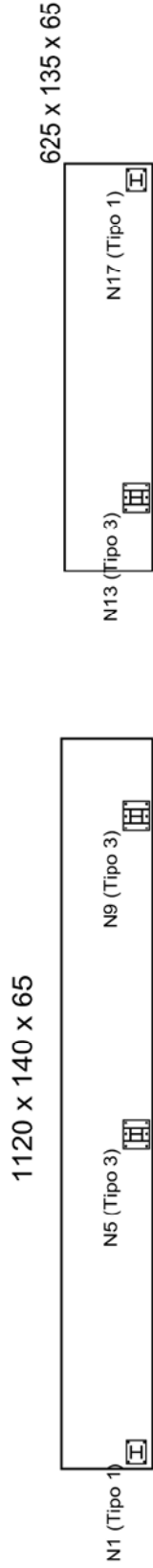
## CIMENTACIÓN - PLANTA



Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 500 S, Ys=1.15      Ø12	1560.9	1524



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1 y N17	4 Pernos Ø 14	Placa base (350x300x14)
N5, N9, N13, N19 y N3	6 Pernos Ø 20	Placa base (450x400x18)
N15, N24, N22, N23, N29, N21, N7 y N11	4 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x18)



## 10.2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LAS CORREAS

## Listado de pórticos

Nombre Obra: D:\PROYECTOS\TERUEL\2020\_CEIP\_ENSANCHE\CYPE\PATIO2.gp3  
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 10/11/20

### Datos de la obra

Separación entre pórticos: 4.88 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>

- Sobrecarga del cerramiento: 10.00 kg/m<sup>2</sup>

Sin cerramiento en laterales.

### Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

### Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

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

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 19.52

Sin huecos.

1 - V H1: Cubiertas aisladas

2 - V H2: Cubiertas aisladas

### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 5

Altitud topográfica: 915.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R): Nieve (redistribución)

### Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad kp/cm <sup>2</sup>
Acero conformado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 19.50 m Alero izquierdo: 6.00 m Alero derecho: 8.00 m	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-200x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano

# Listado de pórticos

Nombre Obra: D:\PROYECTOS\TERUEL\2020\_CEIP\_ENSANCHE\CYPE\PATIO2.gp3

Fecha: 10/11/20

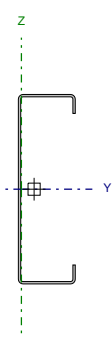
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 58.92 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: CF-200x2.5 Material: S275										
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	
	0.497, 19.520, 6.051	0.497, 14.640, 6.051	4.880	8.59	499.73	39.65	0.18	-13.40	0.00	
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
		Pandeo		Pandeo lateral						
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.				
	β	0.00	1.00	0.00		0.00				
	L <sub>k</sub>	0.000	4.880	0.000		0.000				
	C <sub>1</sub>	-		1.000						
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>		
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>Max.</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.44 m η = 58.9	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m η = 11.0	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	CUMPLE h = 58.9	
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión. Eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión. Eje Z M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión biaxial V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a tracción y flexión N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a compresión y flexión NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante, axil y flexión M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. <sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. <sup>(7)</sup> No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(8)</sup> No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(9)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(10)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

## Listado de pórticos

Nombre Obra: D:\PROYECTOS\TERUEL\2020\_CEIP\_ENSANCHE\CYPE\PATIO2.gp3  
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 10/11/20

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{76.0} \quad \checkmark$$

$$b/t \leq 90$$

$$b / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c/t \leq 30$$

$$c / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c/b \leq 0.6$$

$$c / b : \underline{0.300}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{190.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{50.00} \text{ mm}$$

c: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{15.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

## Listado de pórticos

Nombre Obra: D:\PROYECTOS\TERUEL\2020\_CEIP\_ENSANCHE\CYPE\PATIO2.gp3  
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 10/11/20

### Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.589 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.440 m del nudo 0.497, 19.520, 6.051, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

$M_{y,Ed}$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^+$  : 0.776 t·m

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^-$  : 0.000 t·m

La resistencia de cálculo a flexión  $M_{c,Rd}$  viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$  : 1.316 t·m

Donde:

$W_{eff}$ : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$W_{eff}$  : 49.31 cm<sup>3</sup>

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb}$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

### Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

### Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

### Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

## Listado de pórticos

Nombre Obra: D:\PROYECTOS\TERUEL\2020\_CEIP\_ENSANCHE\CYPE\PATIO2.gp3  
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 10/11/20

### Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.110 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.497, 19.520, 6.051, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$  : 0.702 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{b,Rd}$  viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$  : 6.397 t

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$h_w$  : 195.30 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

f : 90.0 grados

$f_{bv}$ : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

$f_{bv}$  : 1375.63 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$ : Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$  : 0.98

Donde:

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb}$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140672.78 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

### Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



## Listado de pórticos

Nombre Obra: D:\PROYECTOS\TERUEL\2020\_CEIP\_ENSANCHE\CYPE\PATIO2.gp3  
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

---

Fecha: 10/11/20

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

## Listado de pórticos

Nombre Obra: D:\PROYECTOS\TERUEL\2020\_CEIP\_ENSANCHE\CYPE\PATIO2.gp3

Fecha: 10/11/20

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 96.85 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.497, 19.520, 6.051

Coordenadas del nudo final: 0.497, 14.640, 6.051

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$  a una distancia 2.440 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 500 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 40 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m²
Correas de cubierta	21	141.53	7.26

### 10.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	4
2.1.- Geometría.....	4
2.1.1.- Nudos.....	4
2.1.2.- Barras.....	6
2.2.- Cargas.....	12
2.2.1.- Barras.....	12
2.3.- Resultados.....	24
2.3.1.- Barras.....	24



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

### 1.2.- Estados límite

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

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

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



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	18.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	18.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	4.880	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	4.880	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	4.880	18.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	4.880	18.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	9.760	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	9.760	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	9.760	18.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	9.760	18.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	14.640	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	14.640	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	14.640	18.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	14.640	18.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	19.520	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	19.520	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	19.520	18.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	19.520	18.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	19.520	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	0.000	13.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	19.520	13.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25	0.000	4.000	6.432	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	19.520	4.000	6.432	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	13.500	7.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	19.520	13.500	7.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	8.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	0.000	8.750	6.946	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	4.880	4.000	6.432	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	9.760	4.000	6.432	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	14.640	4.000	6.432	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	4.880	13.500	7.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	9.760	13.500	7.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	14.640	13.500	7.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	19.520	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	4.880	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	9.760	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	14.640	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	19.520	18.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	4.880	18.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado





# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N44	9.760	18.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	14.640	18.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	18.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:  
 E: Módulo de elasticidad  
 $\nu$ : Módulo de Poisson  
 G: Módulo de cortadura  
 $f_y$ : Límite elástico  
 $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación  
 g: Peso específico

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N41	N1/N2	HE 180 A (HEA)	3.250	0.70	0.67	3.250	3.250
		N41/N2	N1/N2	HE 180 A (HEA)	2.750	0.70	0.67	3.250	3.250
		N3/N46	N3/N4	HE 200 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N46/N4	N3/N4	HE 200 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N2/N25	N2/N4	IPE 360 (IPE)	4.023	0.05	0.72	1.000	3.000
		N25/N30	N2/N4	IPE 360 (IPE)	4.778	0.05	0.72	1.000	3.000
		N30/N27	N2/N4	IPE 360 (IPE)	4.778	0.05	0.72	1.000	3.000
		N27/N4	N2/N4	IPE 360 (IPE)	5.029	0.05	0.72	1.000	3.000
		N5/N38	N5/N6	HE 200 A (HEA)	3.250	0.70	0.67	3.250	3.250
		N38/N6	N5/N6	HE 200 A (HEA)	2.750	0.70	0.67	3.250	3.250
		N7/N43	N7/N8	HE 280 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N43/N8	N7/N8	HE 280 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N6/N31	N6/N8	IPE 450 (IPE)	4.023	0.05	0.72	1.000	3.000
		N31/N34	N6/N8	IPE 450 (IPE)	9.555	0.05	0.72	1.000	3.000
		N34/N8	N6/N8	IPE 450 (IPE)	5.029	0.05	0.72	1.000	3.000
		N9/N39	N9/N10	HE 200 A (HEA)	3.250	0.70	0.67	3.250	3.250
		N39/N10	N9/N10	HE 200 A (HEA)	2.750	0.70	0.67	3.250	3.250
		N11/N44	N11/N12	HE 280 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N44/N12	N11/N12	HE 280 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N10/N32	N10/N12	IPE 450 (IPE)	4.023	0.05	0.72	1.000	3.000
		N32/N35	N10/N12	IPE 450 (IPE)	9.555	0.05	0.72	1.000	3.000
		N35/N12	N10/N12	IPE 450 (IPE)	5.029	0.05	0.72	1.000	3.000
		N13/N40	N13/N14	HE 200 A (HEA)	3.250	0.70	0.67	3.250	3.250
		N40/N14	N13/N14	HE 200 A (HEA)	2.750	0.70	0.67	3.250	3.250



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N15/N45	N15/N16	HE 280 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N45/N16	N15/N16	HE 280 A (HEA)	4.000	0.70	0.66	4.000	4.000
		N14/N33	N14/N16	IPE 450 (IPE)	4.023	0.05	0.72	1.000	3.000
		N33/N36	N14/N16	IPE 450 (IPE)	9.555	0.05	0.72	1.000	3.000
		N36/N16	N14/N16	IPE 450 (IPE)	5.029	0.05	0.72	1.000	3.000
		N17/N37	N17/N18	HE 180 A (HEA)	3.250	0.70	0.67	3.250	3.250
		N37/N18	N17/N18	HE 180 A (HEA)	2.750	0.70	0.67	3.250	3.250
		N19/N42	N19/N20	HE 200 A (HEA)	4.000	1.00	1.00	4.000	4.000
		N42/N20	N19/N20	HE 200 A (HEA)	4.000	1.00	1.00	4.000	4.000
		N18/N26	N18/N20	IPE 360 (IPE)	4.023	0.05	0.72	1.000	3.000
		N26/N28	N18/N20	IPE 360 (IPE)	9.555	0.10	0.72	1.000	3.000
		N28/N20	N18/N20	IPE 360 (IPE)	5.029	0.05	0.72	1.000	3.000
		N21/N25	N21/N25	CHS 219.1x5.0 (CHS)	6.432	0.70	1.00	6.432	6.432
		N22/N26	N22/N26	CHS 219.1x5.0 (CHS)	6.432	1.00	1.00	6.432	6.432
		N23/N27	N23/N27	CHS 219.1x5.0 (CHS)	7.459	0.70	1.00	7.459	7.459
		N24/N28	N24/N28	CHS 219.1x5.0 (CHS)	7.459	1.00	1.00	7.459	7.459
		N29/N30	N29/N30	CHS 219.1x5.0 (CHS)	6.946	0.70	1.00	6.946	6.946
		N14/N18	N14/N18	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N10/N14	N10/N14	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N6/N10	N6/N10	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N2/N6	N2/N6	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N16/N20	N16/N20	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N12/N16	N12/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N8/N12	N8/N12	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N4/N8	N4/N8	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N33/N26	N33/N26	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N25/N31	N25/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N36/N28	N36/N28	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N35/N36	N35/N36	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N27/N34	N27/N34	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N2/N31	N2/N31	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N10/N31	N10/N31	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N10/N33	N10/N33	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N18/N33	N18/N33	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N14/N26	N14/N26	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N14/N32	N14/N32	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N6/N32	N6/N32	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N6/N25	N6/N25	R 16 (R)	6.325	0.00	0.00	-	-
		N27/N8	N27/N8	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N35/N8	N35/N8	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N35/N16	N35/N16	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N28/N16	N28/N16	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N36/N20	N36/N20	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N36/N12	N36/N12	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N34/N12	N34/N12	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N34/N4	N34/N4	R 16 (R)	7.008	0.00	0.00	-	-
		N40/N37	N40/N37	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N41/N38	N41/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N41/N6	N41/N6	R 16 (R)	5.602	0.00	0.00	-	-
		N37/N14	N37/N14	R 16 (R)	5.602	0.00	0.00	-	-
		N38/N2	N38/N2	R 16 (R)	5.602	0.00	0.00	-	-
		N40/N18	N40/N18	R 16 (R)	5.602	0.00	0.00	-	-
		N45/N42	N45/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N46/N43	N46/N43	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	1.00	1.00	-	-
		N45/N20	N45/N20	R 16 (R)	6.310	0.00	0.00	-	-
		N42/N16	N42/N16	R 16 (R)	6.310	0.00	0.00	-	-
		N43/N4	N43/N4	R 16 (R)	6.310	0.00	0.00	-	-
		N46/N8	N46/N8	R 16 (R)	6.310	0.00	0.00	-	-



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $b_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $b_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N17/N18
2	N3/N4 y N19/N20
3	N2/N4 y N18/N20
4	N5/N6, N9/N10 y N13/N14
5	N7/N8, N11/N12 y N15/N16
6	N6/N8, N10/N12 y N14/N16
7	N21/N25, N22/N26, N23/N27, N24/N28 y N29/N30
8	N14/N18, N10/N14, N6/N10, N2/N6, N16/N20, N12/N16, N8/N12, N4/N8, N33/N26, N32/N33, N31/N32, N25/N31, N36/N28, N35/N36, N34/N35, N27/N34, N40/N37, N39/N40, N38/N39, N41/N38, N45/N42, N44/N45, N43/N44 y N46/N43
9	N2/N31, N10/N31, N10/N33, N18/N33, N14/N26, N14/N32, N6/N32, N6/N25, N27/N8, N35/N8, N35/N16, N28/N16, N36/N20, N36/N12, N34/N12, N34/N4, N41/N6, N37/N14, N38/N2, N40/N18, N45/N20, N42/N16, N43/N4 y N46/N8

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60	14.80
		2	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	20.98
		3	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		4	HE 200 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final superior: 2.00 m.	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	20.98
		5	HE 280 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final inferior: 2.00 m.	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	62.10
		6	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m. Cartela final inferior: 3.00 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		7	CHS 219.1x5.0, (CHS)	33.63	30.27	30.27	1928.04	1928.04	3856.09
		8	SHS 80x4.0, (SHS)	11.74	5.07	5.07	110.63	110.63	180.25
		9	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 A (HEA)	6.000	0.027	213.36
		N3/N4	HE 200 A (HEA)	8.000	0.043	337.86
		N2/N4	IPE 360 (IPE)	18.608	0.135	1061.94
		N5/N6	HE 200 A (HEA)	6.000	0.042	293.46



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N7/N8	HE 280 A (HEA)	8.000	0.100	683.50
		N6/N8	IPE 450 (IPE)	18.608	0.309	1666.96
		N9/N10	HE 200 A (HEA)	6.000	0.042	293.46
		N11/N12	HE 280 A (HEA)	8.000	0.100	683.50
		N10/N12	IPE 450 (IPE)	18.608	0.309	1666.96
		N13/N14	HE 200 A (HEA)	6.000	0.042	293.46
		N15/N16	HE 280 A (HEA)	8.000	0.100	683.50
		N14/N16	IPE 450 (IPE)	18.608	0.309	1666.96
		N17/N18	HE 180 A (HEA)	6.000	0.027	213.36
		N19/N20	HE 200 A (HEA)	8.000	0.043	337.86
		N18/N20	IPE 360 (IPE)	18.608	0.135	1061.94
		N21/N25	CHS 219.1x5.0 (CHS)	6.432	0.022	169.82
		N22/N26	CHS 219.1x5.0 (CHS)	6.432	0.022	169.82
		N23/N27	CHS 219.1x5.0 (CHS)	7.459	0.025	196.93
		N24/N28	CHS 219.1x5.0 (CHS)	7.459	0.025	196.93
		N29/N30	CHS 219.1x5.0 (CHS)	6.946	0.023	183.37
		N14/N18	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N10/N14	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N6/N10	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N2/N6	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N16/N20	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N12/N16	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N8/N12	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N4/N8	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N33/N26	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N32/N33	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N31/N32	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N25/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N36/N28	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N35/N36	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N34/N35	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N27/N34	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N2/N31	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N10/N31	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N10/N33	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N18/N33	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N14/N26	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N14/N32	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N6/N32	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N6/N25	R 16 (R)	6.325	0.001	9.98
		N27/N8	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06
		N35/N8	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N35/N16	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06
		N28/N16	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06
		N36/N20	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06
		N36/N12	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06
		N34/N12	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06
		N34/N4	R 16 (R)	7.008	0.001	11.06
		N40/N37	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N39/N40	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N38/N39	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N41/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N41/N6	R 16 (R)	5.602	0.001	8.84
		N37/N14	R 16 (R)	5.602	0.001	8.84
		N38/N2	R 16 (R)	5.602	0.001	8.84
		N40/N18	R 16 (R)	5.602	0.001	8.84
		N45/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N44/N45	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N43/N44	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N46/N43	SHS 80x4.0 (SHS)	4.880	0.006	44.97
		N45/N20	R 16 (R)	6.310	0.001	9.96
		N42/N16	R 16 (R)	6.310	0.001	9.96
		N43/N4	R 16 (R)	6.310	0.001	9.96
		N46/N8	R 16 (R)	6.310	0.001	9.96
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 180 A	12.000	70.000		0.054	0.566		426.73	4033.33
			HE 200 A	16.000			0.086			675.73	
			HE 200 A, Simple con cartelas	18.000			0.125			880.39	
			HE 280 A, Simple con cartelas	24.000			0.301			2050.49	
		IPE	IPE 360	37.216	93.039		0.271	1.198		2123.88	7124.74
			IPE 450, Simple con cartelas	55.823			0.927			5000.87	
		CHS	CHS 219.1x5.0	34.730	34.730		0.117	0.117		916.87	916.87
		SHS	SHS 80x4.0	117.120			0.137			1079.21	
		R	R 16	154.304	154.304		0.031	0.031		243.54	243.54
						469.192			2.049		13397.70

## 2.1.2.6.- Medición de superficies



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
HEA	HE 180 A	1.050	12.000	12.600
	HE 200 A	1.167	16.000	18.672
	HE 200 A, Simple con cartelas	1.362	18.000	24.507
	HE 280 A, Simple con cartelas	1.850	24.000	44.388
IPE	IPE 360	1.384	37.216	51.506
	IPE 450, Simple con cartelas	1.906	55.823	106.388
CHS	CHS 219.1x5.0	0.688	34.730	23.905
SHS	SHS 80x4.0	0.306	117.120	35.832
R	R 16	0.050	154.304	7.756
Total				325.555

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N41	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N41	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N2	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N2	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N46	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N46	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N4	Peso propio	Faja	0.039	-	0.000	3.459	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N4	Peso propio	Triangular Izq.	0.039	-	3.459	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N4	V(0°) H1	Faja	0.035	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H1	Faja	0.012	-	3.459	3.730	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H1	Faja	0.066	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H1	Faja	0.059	-	3.459	3.730	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H1	Faja	0.022	-	3.730	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H2	Faja	0.035	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H2	Faja	0.012	-	3.459	3.730	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H2	Faja	0.066	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H2	Faja	0.059	-	3.459	3.730	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(0°) H2	Faja	0.022	-	3.730	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(90°) H1	Faja	0.127	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	3.459	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N4	V(180°) H1	Faja	0.184	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(180°) H1	Faja	0.165	-	3.459	3.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.135	-	3.654	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(180°) H1	Faja	0.018	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(180°) H1	Faja	0.006	-	3.459	3.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(270°) H1	Faja	0.060	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.060	-	3.459	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000





# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N25	Peso propio	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	4.023	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Q	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	V(0°) H1	Faja	0.097	-	1.610	4.023	Globales	0.000	-0.107	0.994
N2/N25	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N2/N25	V(0°) H1	Trapezoidal	0.018	0.002	0.000	3.219	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(0°) H1	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	3.219	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(0°) H1	Faja	0.001	-	3.219	4.023	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(0°) H1	Faja	0.267	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N2/N25	V(0°) H2	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	3.219	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(0°) H2	Faja	0.001	-	3.219	4.023	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(0°) H2	Faja	0.004	-	1.610	4.023	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N2/N25	V(0°) H2	Trapezoidal	0.018	0.002	0.000	3.219	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N2/N25	V(0°) H2	Faja	0.000	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N2/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.023	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N2/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N2/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N2/N25	V(180°) H1	Trapezoidal	0.001	0.004	0.000	2.514	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	2.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(180°) H1	Faja	0.002	-	2.514	4.023	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	4.023	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N2/N25	N(EI)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	N(R)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Triangular Izq.	0.004	-	0.000	4.778	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Q	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N25/N30	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N25/N30	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.171	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N25/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N25/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	4.778	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N25/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N25/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	N(EI)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	N(R)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Peso propio	Triangular Izq.	0.004	-	0.000	4.778	Globales	0.000	0.000	-1.000



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N27	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Q	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N30/N27	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N30/N27	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.171	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N30/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N30/N27	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	4.778	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N27	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N30/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N30/N27	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	4.778	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N27	N(EI)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	N(R)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N4	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N4	Peso propio	Triangular Izq.	0.004	-	0.000	5.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N4	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N4	Q	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	V(0°) H1	Faja	0.002	-	2.512	5.029	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	2.515	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.000	2.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N27/N4	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	2.515	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	2.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(0°) H2	Faja	0.002	-	2.512	5.029	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.029	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N4	V(90°) H1	Faja	0.201	-	1.006	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	V(90°) H1	Faja	0.171	-	0.000	1.006	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	V(180°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.420	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	1.810	5.029	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(180°) H1	Faja	0.011	-	0.000	1.810	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(180°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.810	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(180°) H1	Faja	0.007	-	3.420	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	V(180°) H1	Faja	0.386	-	3.420	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	5.029	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N27/N4	N(EI)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N4	N(R)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N38	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N6	Peso propio	Faja	0.042	-	0.000	0.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N6	Peso propio	Trapezoidal	0.058	0.067	0.750	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N43	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N8	Peso propio	Faja	0.076	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.120	2.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N31	Peso propio	Trapezoidal	0.130	0.099	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N31	Peso propio	Faja	0.078	-	3.000	4.023	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N31	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N31	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N31	V(0°) H1	Faja	0.194	-	1.610	4.023	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	V(0°) H1	Faja	0.263	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	V(0°) H1	Faja	0.185	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.610	4.023	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N6/N31	V(0°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N6/N31	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N6/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N6/N31	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N31	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N31/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N31/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N31/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N31/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N31/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N31/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N31/N34	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N8	Peso propio	Faja	0.078	-	0.000	2.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.130	2.029	5.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N8	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N8	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N34/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(90°) H1	Faja	0.033	-	0.000	1.006	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(90°) H1	Faja	0.039	-	1.006	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(180°) H1	Faja	0.279	-	0.000	3.420	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(180°) H1	Faja	0.297	-	3.420	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(180°) H1	Faja	0.268	-	3.420	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N34/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N8	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N8	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N39	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N10	Peso propio	Faja	0.042	-	0.000	0.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.058	0.067	0.750	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N44	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N12	Peso propio	Faja	0.076	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N12	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.120	2.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.130	0.099	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N32	Peso propio	Faja	0.078	-	3.000	4.023	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N32	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N32	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N32	V(0°) H1	Faja	0.194	-	1.610	4.023	Globales	0.000	-0.107	0.994
N10/N32	V(0°) H1	Faja	0.396	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N10/N32	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.610	4.023	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N10/N32	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N10/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N10/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N10/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N10/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N10/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N10/N32	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N32	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N32/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N32/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N32/N35	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	Peso propio	Faja	0.078	-	0.000	2.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.130	2.029	5.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N35/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N35/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N35/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N35/N12	V(180°) H1	Faja	0.279	-	0.000	3.420	Globales	0.000	-0.107	0.994
N35/N12	V(180°) H1	Faja	0.447	-	3.420	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N35/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N35/N12	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N40	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	Peso propio	Faja	0.042	-	0.000	0.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.058	0.067	0.750	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N45	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N16	Peso propio	Faja	0.076	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.120	2.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N33	Peso propio	Trapezoidal	0.130	0.099	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N33	Peso propio	Faja	0.078	-	3.000	4.023	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N33	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N33	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N33	V(0°) H1	Faja	0.194	-	1.610	4.023	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	V(0°) H1	Faja	0.263	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	V(0°) H1	Faja	0.185	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.610	4.023	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N14/N33	V(0°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N14/N33	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N14/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N14/N33	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N33	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N33/N36	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N33/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N33/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N33/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N33/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N33/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N33/N36	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N16	Peso propio	Faja	0.078	-	0.000	2.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.130	2.029	5.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N16	Peso propio	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N16	Q	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(180°) H1	Faja	0.297	-	3.420	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(180°) H1	Faja	0.279	-	0.000	3.420	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(180°) H1	Faja	0.268	-	3.420	5.029	Globales	-0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(270°) H1	Faja	0.033	-	0.000	1.006	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	V(270°) H1	Faja	0.039	-	1.006	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N36/N16	N(EI)	Uniforme	0.403	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N16	N(R)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N37	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N37	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N37	V(0°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N37	V(0°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N18	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N18	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N18	V(0°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N18	V(0°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N18	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N18	V(180°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N42	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N20	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	Peso propio	Faja	0.039	-	0.000	3.459	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	Peso propio	Triangular Izq.	0.039	-	3.459	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	V(0°) H1	Faja	0.035	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H1	Faja	0.012	-	3.459	3.730	Globales	1.000	0.000	0.000





# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N20	V(0°) H1	Faja	0.066	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H1	Faja	0.059	-	3.459	3.730	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H1	Faja	0.022	-	3.730	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H2	Faja	0.035	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H2	Faja	0.012	-	3.459	3.730	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H2	Faja	0.066	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H2	Faja	0.059	-	3.459	3.730	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(0°) H2	Faja	0.022	-	3.730	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(90°) H1	Faja	0.060	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.060	-	3.459	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(180°) H1	Faja	0.184	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(180°) H1	Faja	0.165	-	3.459	3.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.135	-	3.654	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(180°) H1	Faja	0.018	-	0.000	3.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(180°) H1	Faja	0.006	-	3.459	3.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N20	V(270°) H1	Faja	0.127	-	0.000	3.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	3.459	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N26	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N26	Peso propio	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	4.023	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N26	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N26	Q	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N26	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N18/N26	V(0°) H1	Faja	0.267	-	0.000	1.610	Globales	0.000	-0.107	0.994
N18/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.018	0.002	0.000	3.219	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	3.219	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(0°) H1	Faja	0.001	-	3.219	4.023	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(0°) H1	Faja	0.097	-	1.610	4.023	Globales	0.000	-0.107	0.994
N18/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	3.219	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(0°) H2	Faja	0.001	-	3.219	4.023	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(0°) H2	Faja	0.004	-	1.610	4.023	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N18/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.018	0.002	0.000	3.219	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(0°) H2	Faja	0.000	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N18/N26	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.610	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N18/N26	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	4.023	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N18/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N18/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.001	0.004	0.000	2.514	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	2.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(180°) H1	Faja	0.002	-	2.514	4.023	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N26	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	4.023	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N18/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N18/N26	N(EI)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N26	N(R)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N28	Peso propio	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	9.555	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Q	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	V(0°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N26/N28	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	9.555	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N26/N28	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	9.555	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N28	V(90°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N26/N28	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	9.555	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N28	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N26/N28	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	9.555	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N28	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	9.555	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.171	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N26/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N26/N28	N(EI)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	N(R)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Peso propio	Triangular Izq.	0.004	-	0.000	5.029	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Q	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.002	-	2.512	5.029	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	2.515	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.000	2.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	0.107	-0.994
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	2.515	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	2.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.002	-	2.512	5.029	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N28/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	5.029	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	1.810	5.029	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.011	-	0.000	1.810	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.386	-	3.420	5.029	Globales	-0.000	-0.107	0.994
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.810	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.420	Globales	0.000	-0.107	0.994
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.007	-	3.420	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N28/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.029	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N20	V(270°) H1	Faja	0.201	-	1.006	5.029	Globales	0.000	-0.107	0.994
N28/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.107	0.994
N28/N20	V(270°) H1	Faja	0.171	-	0.000	1.006	Globales	0.000	-0.107	0.994
N28/N20	N(EI)	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	N(R)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N25	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N25	Peso propio	Faja	0.068	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.068	0.037	6.000	6.432	Globales	0.000	0.000	-1.000





# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N25	V(0°) H1	Faja	0.108	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H1	Faja	0.089	-	6.000	6.102	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H1	Faja	0.028	-	6.102	6.346	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H1	Faja	0.174	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H1	Faja	0.173	-	6.000	6.234	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H1	Faja	0.165	-	6.234	6.346	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H1	Faja	0.145	-	6.346	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H2	Faja	0.108	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H2	Faja	0.089	-	6.000	6.102	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H2	Faja	0.028	-	6.102	6.346	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H2	Faja	0.174	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H2	Faja	0.173	-	6.000	6.234	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H2	Faja	0.165	-	6.234	6.346	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(0°) H2	Faja	0.145	-	6.346	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(90°) H1	Faja	0.222	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N25	V(90°) H1	Trapezoidal	0.222	0.121	6.000	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N25	V(180°) H1	Faja	0.202	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(180°) H1	Trapezoidal	0.206	0.181	6.000	6.270	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(180°) H1	Faja	0.155	-	6.270	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(180°) H1	Faja	0.027	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(180°) H1	Faja	0.010	-	6.000	6.270	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(270°) H1	Faja	0.106	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N25	V(270°) H1	Trapezoidal	0.106	0.057	6.000	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N26	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	Peso propio	Faja	0.104	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	Peso propio	Trapezoidal	0.104	0.073	6.000	6.432	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.108	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.089	-	6.000	6.102	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.028	-	6.102	6.346	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.308	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.306	-	6.000	6.234	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.299	-	6.234	6.346	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.279	-	6.346	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.108	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.089	-	6.000	6.102	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.028	-	6.102	6.346	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.308	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.306	-	6.000	6.234	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.299	-	6.234	6.346	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.279	-	6.346	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(90°) H1	Faja	0.163	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(90°) H1	Trapezoidal	0.163	0.115	6.000	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Faja	0.336	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.340	0.315	6.000	6.270	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Faja	0.289	-	6.270	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N26	V(180°) H1	Faja	0.027	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Faja	0.010	-	6.000	6.270	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(270°) H1	Faja	0.343	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N26	V(270°) H1	Trapezoidal	0.343	0.241	6.000	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N27	Peso propio	Faja	0.075	-	0.000	6.946	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.075	0.039	6.946	7.459	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N27	V(0°) H1	Faja	0.239	-	0.000	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.239	0.106	6.946	7.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(0°) H2	Faja	0.239	-	0.000	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.239	0.106	6.946	7.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(90°) H1	Faja	0.247	-	0.000	6.946	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N27	V(90°) H1	Trapezoidal	0.247	0.127	6.946	7.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(180°) H1	Faja	0.217	-	0.000	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(180°) H1	Trapezoidal	0.217	0.083	6.946	7.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(270°) H1	Faja	0.118	-	0.000	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N27	V(270°) H1	Trapezoidal	0.118	0.060	6.946	7.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Faja	0.112	-	0.000	6.432	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Trapezoidal	0.112	0.039	6.432	7.459	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	V(0°) H1	Faja	0.373	-	0.000	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(0°) H1	Trapezoidal	0.373	0.106	6.432	7.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(0°) H1	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(0°) H2	Faja	0.373	-	0.000	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(0°) H2	Trapezoidal	0.373	0.106	6.432	7.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(90°) H1	Faja	0.175	-	0.000	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(90°) H1	Trapezoidal	0.175	0.060	6.432	7.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(180°) H1	Faja	0.351	-	0.000	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.351	0.083	6.432	7.459	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N28	V(270°) H1	Faja	0.368	-	0.000	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N28	V(270°) H1	Trapezoidal	0.368	0.127	6.432	7.459	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.073	-	0.000	6.432	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.073	0.037	6.432	6.946	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Faja	0.267	-	0.000	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	V(0°) H1	Trapezoidal	0.267	0.134	6.432	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	V(0°) H2	Trapezoidal	0.267	0.134	6.432	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	V(90°) H1	Faja	0.241	-	0.000	6.432	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N30	V(90°) H1	Trapezoidal	0.241	0.121	6.432	6.946	Globales	1.000	0.000	0.000



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.267	-	0.000	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	V(180°) H1	Trapezoidal	0.267	0.134	6.432	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	V(270°) H1	Faja	0.115	-	0.000	6.432	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N30	V(270°) H1	Trapezoidal	0.115	0.057	6.432	6.946	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N18	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N14	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N10	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N8	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N26	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N31	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N28	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N34	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N37	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N38	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N42	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N43	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Barras

#### 2.3.1.1.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	3.643	2.97	1.422	0.94	3.643	5.90	1.422	0.82
	3.643	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)	3.839	L/(>1000)	1.422	L/(>1000)
N3/N4	5.200	3.07	2.000	1.02	5.200	5.94	2.000	0.84
	5.200	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	5.200	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N2/N4	8.801	21.25	16.093	0.66	8.801	40.43	16.093	0.70
	8.801	L/460.8	1.810	L/>1000	8.801	L/461.3	1.609	L/>1000
N5/N6	3.625	2.89	3.625	12.52	3.625	5.72	3.625	13.88
	3.625	L/>1000	3.625	L/463.0	3.625	L/>1000	3.625	L/468.9
N7/N8	5.000	2.57	5.000	11.93	5.000	5.10	5.000	13.88
	5.000	L/>1000	5.000	L/670.7	5.000	L/>1000	5.000	L/675.3
N6/N8	13.579	2.47	8.801	60.72	12.981	4.64	8.801	69.55
	13.579	L/>1000	8.801	L/306.5	12.981	L/>1000	8.801	L/308.7
N9/N10	3.625	2.83	3.625	12.72	3.625	5.57	3.625	14.13
	3.625	L/>1000	3.625	L/455.7	3.625	L/>1000	3.625	L/460.3
N11/N12	5.000	2.47	5.000	12.11	5.000	4.88	5.000	14.08
	5.000	L/>1000	5.000	L/660.5	5.000	L/>1000	4.800	L/671.7
N10/N12	12.981	2.42	8.801	61.61	12.981	4.59	8.801	70.65
	12.981	L/>1000	8.801	L/302.0	12.981	L/>1000	8.801	L/302.4
N13/N14	3.625	2.92	3.625	12.46	3.625	5.73	3.625	13.76
	3.625	L/>1000	3.625	L/473.5	3.625	L/>1000	3.625	L/483.2
N15/N16	5.000	2.58	5.000	11.89	5.000	5.08	5.000	13.77
	5.000	L/>1000	5.000	L/672.6	5.000	L/>1000	5.000	L/677.2
N14/N16	12.384	2.54	8.801	60.52	12.384	4.82	8.801	69.00
	12.384	L/>1000	8.801	L/307.5	12.384	L/>1000	8.801	L/307.6
N17/N18	3.643	3.03	1.422	0.87	3.643	5.91	1.422	0.73
	3.643	L/>1000	1.422	L/>1000	3.643	L/>1000	1.422	L/>1000
N19/N20	5.200	3.10	1.750	0.90	5.200	5.90	1.750	0.75
	5.200	L/>1000	1.750	L/>1000	5.200	L/>1000	1.750	L/>1000
N18/N20	9.757	3.83	8.801	3.96	10.234	6.55	8.801	5.11
	9.757	L/>1000	8.801	L/>1000	9.757	L/>1000	8.801	L/>1000
N21/N25	3.859	6.38	2.573	1.82	3.859	9.73	2.573	1.56
	3.859	L/>1000	2.573	L/>1000	3.859	L/>1000	2.573	L/>1000
N22/N26	3.859	9.58	4.824	0.99	3.859	15.42	4.824	0.82
	3.859	L/671.7	5.146	L/>1000	3.859	L/688.8	5.146	L/>1000
N23/N27	4.476	12.31	2.984	1.83	4.476	20.23	2.984	1.57
	4.476	L/606.1	2.984	L/>1000	4.476	L/606.6	2.984	L/>1000
N24/N28	4.476	17.36	1.865	0.91	4.476	29.60	5.222	0.85
	4.476	L/429.7	1.865	L/>1000	4.476	L/437.8	1.492	L/>1000
N29/N30	4.515	4.77	1.389	0.94	4.515	7.44	1.389	0.80
	4.515	L/>1000	1.389	L/>1000	4.515	L/>1000	1.389	L/>1000
N14/N18	1.220	0.11	2.745	0.90	1.220	0.20	3.050	0.65
	1.220	L/>1000	2.745	L/>1000	1.220	L/>1000	3.355	L/>1000
N10/N14	3.660	0.07	2.135	0.61	3.660	0.13	1.220	0.19
	3.660	L/>1000	2.135	L/>1000	3.660	L/>1000	1.220	L/>1000
N6/N10	1.220	0.10	2.745	0.61	1.220	0.18	3.660	0.19
	1.220	L/>1000	2.745	L/>1000	1.220	L/>1000	3.660	L/>1000
N2/N6	1.830	1.00	2.135	0.90	1.830	1.82	1.830	0.65
	1.830	L/>1000	2.135	L/>1000	1.830	L/>1000	1.525	L/>1000
N16/N20	1.220	0.21	2.745	1.32	1.220	0.37	3.050	1.26
	1.220	L/>1000	2.745	L/>1000	1.220	L/>1000	3.355	L/>1000
N12/N16	3.660	0.18	2.135	0.63	3.965	0.34	1.220	0.26
	3.660	L/>1000	2.135	L/>1000	3.965	L/>1000	0.915	L/>1000
N8/N12	1.220	0.22	2.745	0.63	1.220	0.39	3.660	0.26
	1.220	L/>1000	2.745	L/>1000	1.220	L/>1000	3.660	L/>1000
N4/N8	1.525	1.16	2.135	1.31	1.830	2.01	1.830	1.24
	1.525	L/>1000	2.135	L/>1000	1.525	L/>1000	1.525	L/>1000
N33/N26	3.355	0.84	3.050	4.82	3.355	1.57	3.355	8.51
	3.355	L/>1000	3.660	L/948.2	3.355	L/>1000	3.355	L/978.8



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N32/N33	3.355	0.53	3.050	4.48	3.355	0.73	3.050	5.50
	3.355	L/(>1000)	3.050	L/(>1000)	3.355	L/(>1000)	3.050	L/(>1000)
N31/N32	1.220	0.30	1.830	2.51	1.220	0.47	1.525	2.57
	1.220	L/(>1000)	1.830	L/(>1000)	1.220	L/(>1000)	1.525	L/(>1000)
N25/N31	1.830	2.73	2.745	4.90	1.525	4.82	2.745	4.46
	1.830	L/(>1000)	2.745	L/996.2	1.830	L/(>1000)	3.050	L/(>1000)
N36/N28	3.050	0.45	3.050	7.90	3.050	0.87	3.050	14.18
	3.355	L/(>1000)	3.050	L/617.8	3.355	L/(>1000)	2.745	L/639.4
N35/N36	3.355	0.43	3.050	5.03	3.050	0.65	3.050	6.77
	3.355	L/(>1000)	3.050	L/970.2	3.355	L/(>1000)	3.050	L/982.1
N34/N35	1.525	0.30	1.830	2.87	1.525	0.43	1.525	2.78
	1.525	L/(>1000)	1.830	L/(>1000)	1.525	L/(>1000)	1.525	L/(>1000)
N27/N34	1.525	2.52	2.745	5.57	1.830	4.96	2.745	5.01
	1.525	L/(>1000)	2.745	L/876.5	1.525	L/(>1000)	2.745	L/993.5
N2/N31	3.953	0.00	4.743	0.00	4.743	0.00	3.558	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N10/N31	5.534	0.00	4.348	0.00	5.534	0.00	4.348	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N10/N33	5.929	0.00	3.953	0.00	5.534	0.00	3.953	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N18/N33	3.558	0.00	4.743	0.00	3.558	0.00	5.929	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N14/N26	1.581	0.00	3.558	0.00	3.953	0.00	3.162	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N14/N32	4.743	0.00	5.534	0.00	5.139	0.00	5.534	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N32	3.953	0.00	5.139	0.00	3.953	0.00	4.348	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N25	3.953	0.00	4.348	0.00	3.953	0.00	4.348	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N27/N8	6.570	0.00	5.694	0.00	5.256	0.00	4.818	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N35/N8	3.504	0.00	6.570	0.00	6.132	0.00	4.818	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N35/N16	2.628	0.00	2.190	0.00	6.570	0.00	2.190	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N28/N16	6.570	0.00	4.380	0.00	3.942	0.00	4.380	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N36/N20	5.256	0.00	4.818	0.00	3.942	0.00	2.628	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N36/N12	4.818	0.00	5.694	0.00	4.818	0.00	4.818	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N34/N12	4.818	0.00	6.132	0.00	4.380	0.00	4.818	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N34/N4	5.256	0.00	2.190	0.00	5.256	0.00	3.942	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N40/N37	3.050	0.00	2.440	2.88	4.270	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.440	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N39/N40	0.610	0.00	2.440	2.88	0.610	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.440	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N38/N39	4.575	0.00	2.440	2.88	2.440	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.440	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N41/N38	1.830	0.00	2.440	2.88	1.830	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.440	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N41/N6	3.851 -	0.00 L/(>1000)	3.151 -	0.00 L/(>1000)	3.851 -	0.00 L/(>1000)	3.851 -	0.00 L/(>1000)
N37/N14	3.851 -	0.00 L/(>1000)	5.251 -	0.00 L/(>1000)	3.851 -	0.00 L/(>1000)	4.201 -	0.00 L/(>1000)
N38/N2	4.901 -	0.00 L/(>1000)	2.451 -	0.00 L/(>1000)	4.901 -	0.00 L/(>1000)	2.801 -	0.00 L/(>1000)
N40/N18	3.151 -	0.00 L/(>1000)	5.251 -	0.00 L/(>1000)	4.551 -	0.00 L/(>1000)	5.251 -	0.00 L/(>1000)
N45/N42	3.660 -	0.00 L/(>1000)	2.440 2.440	2.88 L/(>1000)	3.660 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N44/N45	2.135 -	0.00 L/(>1000)	2.440 2.440	2.88 L/(>1000)	2.440 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N43/N44	3.355 -	0.00 L/(>1000)	2.440 2.440	2.88 L/(>1000)	3.355 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N46/N43	3.660 -	0.00 L/(>1000)	2.440 2.440	2.88 L/(>1000)	3.660 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N45/N20	5.521 -	0.00 L/(>1000)	5.521 -	0.00 L/(>1000)	5.521 -	0.00 L/(>1000)	5.521 -	0.00 L/(>1000)
N42/N16	5.521 -	0.00 L/(>1000)	3.549 -	0.00 L/(>1000)	5.521 -	0.00 L/(>1000)	3.549 -	0.00 L/(>1000)
N43/N4	3.155 -	0.00 L/(>1000)	3.944 -	0.00 L/(>1000)	2.761 -	0.00 L/(>1000)	4.338 -	0.00 L/(>1000)
N46/N8	5.915 -	0.00 L/(>1000)	4.732 -	0.00 L/(>1000)	5.915 -	0.00 L/(>1000)	4.338 -	0.00 L/(>1000)

## 2.3.1.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w0}$	$N_{t0}$	$N_{t1}$	$M_{t0}$	$M_{t1}$	$V_{t0}$	$V_{t1}$	$M_{Vt}$	$M_{Vt}$	$N_{MMt}$	$N_{MMt,V_{t1}}$	$M_{t1}$	$M_{Vt1}$	$M_{Vt1}$	
N1/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 12.1$	x: 0 m $\eta = 26.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE h = 37.9
N41/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 2.75 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.75 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 11.3$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.375 m $\eta = 14.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE h = 14.1
N3/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 19.2$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE h = 26.4
N46/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 4 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE h = 11.0
N2/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 4.023 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.023 m $\eta = 16.5$	x: 4.023 m $\eta = 1.8$	x: 4.023 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.023 m $\eta = 25.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 4.023 m $\eta = 1.8$	x: 4.023 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 25.6
N25/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 4.778 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 4.778 m $\eta = 26.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.778 m $\eta = 28.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE h = 28.3
N30/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 4.778 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 4.778 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 26.1$	x: 4.778 m $\eta = 2.0$	x: 4.778 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 4.778 m $\eta = 2.0$	x: 4.778 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 34.8
N27/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 5.029 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 14.9$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.251 m $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 21.7
N5/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 64.0$	x: 0 m $\eta = 25.3$	$\eta = 12.3$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$\eta = 12.3$	$\eta = 1.0$	CUMPLE h = 76.1
N38/N6	x: 2.75 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.75 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 0.751 m $\eta = 1.4$	x: 0.751 m $\eta = 7.5$	x: 0.749 m $\eta = 70.5$	x: 0 m $\eta = 13.6$	x: 1 m $\eta = 14.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.749 m $\eta = 76.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.751 m $\eta = 5.0$	x: 1 m $\eta = 14.3$	x: 0.751 m $\eta = 0.4$	CUMPLE h = 76.9
N7/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 31.8$	x: 0 m $\eta = 20.2$	$\eta = 7.6$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 5.8$	$\eta = 0.8$	CUMPLE h = 38.6
N43/N8	x: 2.25 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 2.001 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 1.999 m $\eta = 51.3$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 2.25 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.999 m $\eta = 55.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.001 m $\eta = 4.2$	x: 2.25 m $\eta = 8.7$	x: 2.001 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 55.1
N6/N31	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.937 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 2.999 m $\eta = 0.4$	x: 2.999 m $\eta = 2.2$	x: 4.023 m $\eta = 21.2$	x: 4.023 m $\eta = 0.6$	x: 2.812 m $\eta = 6.9$	x: 2.999 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.023 m $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	x: 3.001 m $\eta = 1.2$	x: 2.812 m $\eta = 6.9$	x: 2.999 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 23.0
N31/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 9.555 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 4.778 m $\eta = 43.1$	x: 9.555 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.778 m $\eta = 44.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 44.0
N34/N8	x: 5.029 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.092 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 2.03 m $\eta = 0.4$	x: 2.03 m $\eta = 1.7$	x: 5.029 m $\eta = 29.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 2.217 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.029 m $\eta = 26.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 2.217 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 29.5
N9/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 65.1$	x: 0 m $\eta = 25.1$	$\eta = 12.5$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$\eta = 12.5$	$\eta = 1.0$	CUMPLE h = 78.1
N39/N10	x: 2.75 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.75 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 0.751 m $\eta = 1.5$	x: 0.751 m $\eta = 7.5$	x: 0.749 m $\eta = 71.7$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 1 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.749 m $\eta = 78.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.751 m $\eta = 4.9$	x: 1 m $\eta = 14.6$	x: 0.751 m $\eta = 0.4$	CUMPLE h = 78.2
N11/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 32.3$	x: 0 m $\eta = 19.9$	$\eta = 7.7$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 5.7$	$\eta = 0.8$	CUMPLE h = 38.3
N44/N12	x: 2.25 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 2.001 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 1.999 m $\eta = 52.1$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 2.25 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.999 m $\eta = 55.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.001 m $\eta = 4.1$	x: 2.25 m $\eta = 8.9$	x: 2.001 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 55.8
N10/N32	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.937 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 2.999 m $\eta = 0.4$	x: 2.999 m $\eta = 2.2$	x: 4.023 m $\eta = 21.7$	x: 4.023 m $\eta = 0.9$	x: 2.812 m $\eta = 7.0$	x: 2.999 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.023 m $\eta = 22.9$	$\eta < 0.1$	x: 3.001 m $\eta = 0.5$	x: 2.812 m $\eta = 7.0$	x: 2.999 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 22.9
N32/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 9.555 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 4.778 m $\eta = 43.6$	x: 9.555 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.778 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 44.5
N35/N12	x: 5.029 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.092 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{wmax}$ Cumple	x: 2.03 m $\eta = 0.5$	x: 2.03 m $\eta = 1.7$	x: 5.029 m $\eta = 29.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 2.217 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.029 m $\eta = 26.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.03 m $\eta = 0.4$	x: 2.217 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 29.9



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{\text{lim}}$	$N_t$	$N_c$	$M_t$	$M_c$	$V_z$	$V_y$	$M_{V_z}$	$M_{V_y}$	$NM_{M_z}$	$NM_{M_y,V_z}$	$M_t$	$M_{V_z}$	$M_{V_y}$	
N13/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 63.4$	x: 0 m $\eta = 25.4$	$\eta = 12.2$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$\eta = 12.2$	$\eta = 1.0$	CUMPLE h = 75.3
N40/N14	x: 2.75 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.75 m $\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 0.751 m $\eta = 1.4$	x: 0.751 m $\eta = 7.4$	x: 0.749 m $\eta = 70.0$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 1 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.749 m $\eta = 76.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.751 m $\eta = 5.1$	x: 1 m $\eta = 14.2$	x: 0.751 m $\eta = 0.4$	CUMPLE h = 76.5
N15/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 31.8$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta = 7.6$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 7.6$	$\eta = 0.9$	CUMPLE h = 38.0
N45/N16	x: 2.25 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4 m $\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 2.001 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 1.999 m $\eta = 51.2$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 2.25 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.999 m $\eta = 54.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.001 m $\eta = 4.2$	x: 2.25 m $\eta = 8.7$	x: 2.001 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 54.9
N14/N33	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.937 m $\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 2.999 m $\eta = 0.4$	x: 2.999 m $\eta = 2.1$	x: 4.023 m $\eta = 21.1$	x: 4.023 m $\eta = 0.8$	x: 2.812 m $\eta = 6.8$	x: 2.999 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.023 m $\eta = 22.6$	$\eta < 0.1$	x: 3.001 m $\eta = 1.8$	x: 2.812 m $\eta = 6.9$	x: 2.999 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 22.6
N33/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 9.555 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 4.778 m $\eta = 42.9$	x: 9.555 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.778 m $\eta = 43.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 43.9
N36/N16	x: 5.029 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.092 m $\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 2.03 m $\eta = 0.4$	x: 2.03 m $\eta = 1.7$	x: 5.029 m $\eta = 29.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 2.217 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.029 m $\eta = 26.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 2.217 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 29.4
N17/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 0 m $\eta = 26.7$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 37.9
N37/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 2.75 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 2.75 m $\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 11.0$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.375 m $\eta = 14.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 14.2
N19/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta = 19.4$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE h = 26.1
N42/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 4 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 4 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 10.9
N18/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 4.023 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 4.023 m $\eta = 11.7$	x: 4.023 m $\eta = 2.4$	x: 4.023 m $\eta = 2.6$	x: 4.023 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.023 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 4.023 m $\eta = 2.6$	x: 4.023 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 12.4
N26/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 9.555 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE h = 15.7
N28/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	x: 5.029 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 15.4
N14/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 19.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 23.0
N10/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 1.7$	$\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 4.88 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.88 m $\eta = 13.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 13.1
N6/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 1.7$	$\eta = 10.4$	x: 4.88 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 4.88 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 14.4
N2/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 20.6$	x: 4.88 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 4.88 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.88 m $\eta = 24.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.1$	x: 4.88 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 24.1
N16/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 21.3$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 25.4
N12/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 10.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 4.88 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.88 m $\eta = 15.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 15.9
N8/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 11.5$	x: 4.88 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 17.0
N4/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 22.2$	x: 4.88 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 4.88 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.88 m $\eta = 25.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.1$	x: 4.88 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 25.7
N33/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 5.0$	$\eta = 18.8$	x: 4.88 m $\eta = 25.2$	x: 4.88 m $\eta = 3.7$	x: 4.88 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.88 m $\eta = 38.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.4$	x: 4.88 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 38.4
N32/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 11.2$	x: 4.88 m $\eta = 11.3$	x: 4.88 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.575 m $\eta = 18.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 18.2
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 10.8$	x: 4.88 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 4.88 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 4.88 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 16.6
N25/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 5.1$	$\eta = 18.9$	x: 3.965 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE h = 32.3
N36/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 5.6$	$\eta = 20.1$	x: 4.88 m $\eta = 29.6$	x: 4.88 m $\eta = 2.0$	x: 4.88 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.88 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.9$	x: 4.88 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 46.4
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 5.5$	$\eta = 13.6$	x: 4.88 m $\eta = 13.2$	x: 4.88 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.88 m $\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 18.6
N34/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 5.6$	$\eta = 14.3$	x: 4.88 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 4.88 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 4.88 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 20.5
N27/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta = 5.8$	$\eta = 20.6$	x: 3.965 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE h = 32.5
N40/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.305 m $\lambda_{\text{lim}} \leq \lambda_{\text{lim,max}}$ Cumple	$\eta$													





# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_x$	$M_y$	$V_x$	$V_y$	$M_x V_x$	$M_y V_y$	$N M_x$	$N M_y V_x V_y$	$M_t$	$M V_x$	$M V_y$	
N18/N33	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 16.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 16.4
N14/N26	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.5
N14/N32	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 11.4
N6/N32	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 11.7
N6/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N27/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 14.3
N35/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.8
N35/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.7
N28/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 14.4
N36/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 14.1
N36/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 14.2
N34/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.9
N34/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N41/N6	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 34.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 34.6
N37/N14	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 35.7
N38/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 35.5
N40/N18	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 34.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 34.6
N45/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 42.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 42.2
N42/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 41.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 41.9
N43/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 42.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 42.4
N46/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 40.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 40.7

## Notación:

$\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $I_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_x$ : Resistencia a flexión eje X  
 $M_y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $V_x$ : Resistencia a corte X  
 $V_y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_x V_x$ : Resistencia a momento flector X y fuerza cortante X combinados  
 $M_y V_y$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Y combinados  
 $N M_x$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $N M_y V_x V_y$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M V_x$ : Resistencia a cortante X y momento torsor combinados  
 $M V_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $h$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
N.P.: No procede

## Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  
<sup>(7)</sup> No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



#### 10.4.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN



## 1.- CIMENTACIÓN

### 1.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 1.1.1.- Medición

Referencia: (N1 - N5 - N9)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x11.33	79.31
	Peso (kg)	7x10.06	70.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	58x1.53	88.74
	Peso (kg)	58x1.36	78.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x11.33	79.31
	Peso (kg)	7x10.06	70.41
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	58x1.53	88.74
	Peso (kg)	58x1.36	78.79
Totales	Longitud (m)	336.10	
	Peso (kg)	298.40	298.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	369.71	
	Peso (kg)	328.24	328.24

Referencia: (N13 - N17)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x6.38	44.66
	Peso (kg)	7x5.66	39.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	32x1.48	47.36
	Peso (kg)	32x1.31	42.05
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x6.38	44.66
	Peso (kg)	7x5.66	39.65
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	32x1.48	47.36
	Peso (kg)	32x1.31	42.05
Totales	Longitud (m)	184.04	
	Peso (kg)	163.40	163.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	202.44	
	Peso (kg)	179.74	179.74

Referencia: (N15 - N19)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x6.48	45.36
	Peso (kg)	7x5.75	40.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	33x1.58	52.14
	Peso (kg)	33x1.40	46.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x6.48	45.36
	Peso (kg)	7x5.75	40.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	33x1.58	52.14
	Peso (kg)	33x1.40	46.29
Totales	Longitud (m)	195.00	
	Peso (kg)	173.12	173.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	214.50	
	Peso (kg)	190.43	190.43



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N24		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x1.88	30.08
	Peso (kg)	16x1.67	26.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.04	27.36
	Peso (kg)	9x2.70	24.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x1.88	30.08
	Peso (kg)	16x1.67	26.71
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.04	27.36
	Peso (kg)	9x2.70	24.29
Totales	Longitud (m)	114.88	
	Peso (kg)	102.00	102.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	126.37	
	Peso (kg)	112.20	112.20

Referencia: N22		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x1.78	28.48
	Peso (kg)	16x1.58	25.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.04	24.32
	Peso (kg)	8x2.70	21.59
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x1.78	28.48
	Peso (kg)	16x1.58	25.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.04	24.32
	Peso (kg)	8x2.70	21.59
Totales	Longitud (m)	105.60	
	Peso (kg)	93.76	93.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	116.16	
	Peso (kg)	103.14	103.14

Referencias: N23 y N29		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.68	25.20
	Peso (kg)	15x1.49	22.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.84	22.72
	Peso (kg)	8x2.52	20.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x1.68	25.20
	Peso (kg)	15x1.49	22.37
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.84	22.72
	Peso (kg)	8x2.52	20.17
Totales	Longitud (m)	95.84	
	Peso (kg)	85.08	85.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	105.42	
	Peso (kg)	93.59	93.59

Referencia: N21		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x1.58	22.12
	Peso (kg)	14x1.40	19.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.64	18.48
	Peso (kg)	7x2.34	16.41
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x1.58	22.12
	Peso (kg)	14x1.40	19.64



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N21		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.64	18.48
	Peso (kg)	7x2.34	16.41
Totales	Longitud (m)	81.20	
	Peso (kg)	72.10	72.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.32	
	Peso (kg)	79.31	79.31

Referencia: (N3 - N7 - N11)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x11.43	80.01
	Peso (kg)	7x10.15	71.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	59x1.63	96.17
	Peso (kg)	59x1.45	85.38
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x11.43	80.01
	Peso (kg)	7x10.15	71.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	59x1.63	96.17
	Peso (kg)	59x1.45	85.38
Totales	Longitud (m)	352.36	
	Peso (kg)	312.84	312.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	387.60	
	Peso (kg)	344.12	344.12

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N1 - N5 - N9)	328.24	10.19	1.57
Referencia: (N13 - N17)	179.74	5.48	0.84
Referencia: (N15 - N19)	190.43	5.98	0.92
Referencia: N24	112.20	3.64	0.56
Referencia: N22	103.14	3.43	0.53
Referencias: N23 y N29	2x93.59	2x3.02	2x0.47
Referencia: N21	79.31	2.64	0.41
Referencia: (N3 - N7 - N11)	344.12	11.02	1.69
Totales	1524.36	48.43	7.45

## 1.1.2.- Comprobación

Referencia: (N1 - N5 - N9)		
Dimensiones: 1120 x 140 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
	- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.612 kp/cm²
	- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm² Calculado: 1.357 kp/cm²
	- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm² Calculado: 1.38 kp/cm²



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: (N1 - N5 - N9) Dimensiones: 1120 x 140 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"><li>- En dirección X:</li><li>- En dirección Y:</li></ul>	Reserva seguridad: 719.2 % Reserva seguridad: 17.5 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- En dirección X:</li><li>- En dirección Y:</li></ul>	Momento: -4.25 t·m Momento: -13.24 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- En dirección X:</li><li>- En dirección Y:</li></ul>	Cortante: 4.10 t Cortante: 11.35 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Situaciones persistentes:</li></ul> Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 15.23 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- N1:</li><li>- N5:</li><li>- N9:</li></ul>	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm Calculado: 58 cm Calculado: 58 cm	Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"><li>- Armado inferior dirección X:</li><li>- Armado superior dirección X:</li><li>- Armado inferior dirección Y:</li><li>- Armado superior dirección Y:</li></ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"><li>- Armado inferior dirección X:</li><li>- Armado inferior dirección Y:</li><li>- Armado superior dirección X:</li><li>- Armado superior dirección Y:</li></ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"><li>- Parrilla inferior:</li><li>- Parrilla superior:</li></ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"><li>- Armado inferior dirección X:</li><li>- Armado inferior dirección Y:</li><li>- Armado superior dirección X:</li><li>- Armado superior dirección Y:</li></ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"><li>- Armado inferior dirección X:</li><li>- Armado inferior dirección Y:</li><li>- Armado superior dirección X:</li></ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: (N1 - N5 - N9) Dimensiones: 1120 x 140 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 543 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 449 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 543 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 203 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N13 - N17) Dimensiones: 625 x 135 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.584 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.392 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.419 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 323.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: (N13 - N17) Dimensiones: 625 x 135 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -2.89 t·m Momento: -6.57 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 3.09 t Cortante: 5.52 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 14.96 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13: - N17:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm Calculado: 58 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der:  - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm  Mínimo: 15 cm Calculado: 83 cm	Cumple  Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: (N13 - N17) Dimensiones: 625 x 135 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 183 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 308 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N15 - N19) Dimensiones: 635 x 145 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.57 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.312 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.365 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 237.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -7.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.39 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.03 t	Cumple





# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: (N15 - N19) Dimensiones: 635 x 145 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.1 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N15: - N19:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm Calculado: 58 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: (N15 - N19) Dimensiones: 635 x 145 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 208 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 314 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N24 Dimensiones: 175 x 320 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.357 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.399 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.723 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2703.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.97 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.01 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.89 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 9.62 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N24 Dimensiones: 175 x 320 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N24:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 86 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 86 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N24		
Dimensiones: 175 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N22		
Dimensiones: 165 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.329 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.392 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.68 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1795.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.91 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.64 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 8.57 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N22:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N22		
Dimensiones: 165 x 320 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N23 Dimensiones: 155 x 300 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.297 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.34 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.607 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.8 % Reserva seguridad: 4287.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 4.10 t·m Momento: 1.25 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.84 t Cortante: 1.06 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.4 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N23		
Dimensiones: 155 x 300 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N29		
Dimensiones: 155 x 300 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.31 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.323 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.639 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1710.1 %	Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N29		
Dimensiones: 155 x 300 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.20 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 5.48 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N29:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple





# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N29		
Dimensiones: 155 x 300 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 145 x 280 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.292 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.329 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.596 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2396.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.02 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.97 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.15 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 5.21 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm	Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N21 Dimensiones: 145 x 280 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 61 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 61 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 61 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 61 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: N21		
Dimensiones: 145 x 280 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N3 - N7 - N11)		
Dimensiones: 1130 x 150 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.658 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.413 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.467 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 624.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -5.85 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -15.82 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.58 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.23 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 50 cm	
- N3:	Calculado: 58 cm	Cumple
- N7:	Calculado: 58 cm	Cumple
- N11:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



# Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

Referencia: (N3 - N7 - N11) Dimensiones: 1130 x 150 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTERMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 551 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 447 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 551 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 200 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

**DOCUMENTO II**

**PLANOS**





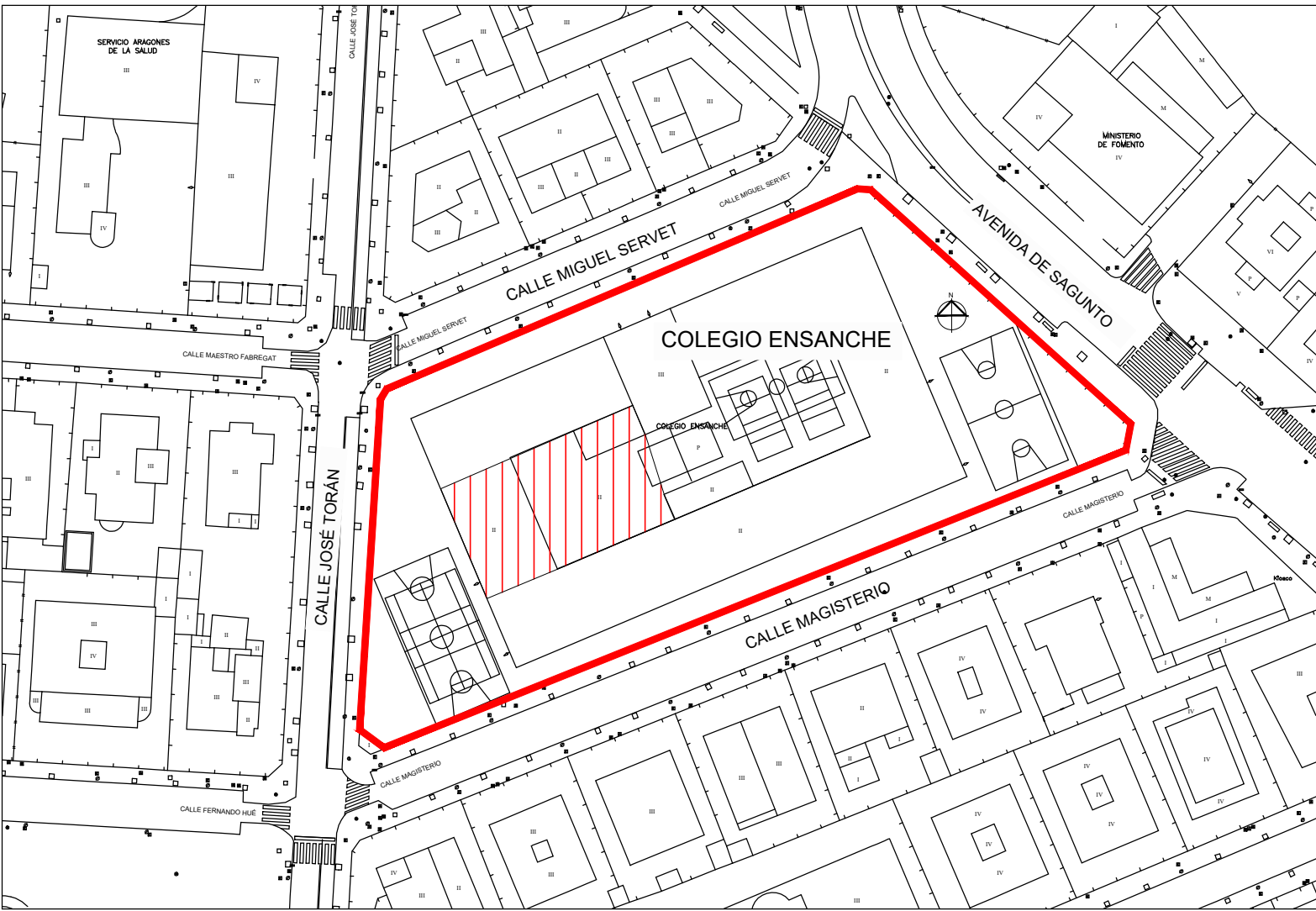
PLANTA DE SITUACIÓN

ESCALA 1/10000



PLANTA DE SITUACIÓN

ESCALA 1/1000



INFORME:  
ADECUACIÓN DE LA ZONA DE PATIO Y REFORMA DEL CEIP ENSANCHE DE TERUEL  
Documento Nº 2: Planos

ÍNDICE DE PLANOS:

Nº Plano	DESIGNACIÓN	1/10.000 - 1/1.000
1	Plano de Situación e Índice	1/500 - 1/250
2	Planta de Actuaciones	1/750 - 1/100
3.1	Servicios Existentes. Aceras exteriores y patio 2	1/500
3.2	Servicios Existentes. Patio 2 (Agua, pluviales y saneamiento)	1/500
4	Actuación 1: Recuperación de zonas porticadas. Primera planta	INDICADAS
5	Actuación 2: Ampliación de huecos. Planta Baja	INDICADAS
5.1	Actuación 2: Ampliación de huecos. Planta Baja. Propuesta de Refuerzo	INDICADAS
6.1	Actuación 3: Implementación de cubierta en patio 2. Planta	1/100
6.2	Actuación 3: Implementación de cubierta en patio 2. Alzado A	1/100
6.3	Actuación 3: Implementación de cubierta en patio 2. Alzado B	1/100



GOBIERNO  
DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y  
DEPORTE  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO

INFORME DEL ESTADO DE LA ESTRUCTURA

ADECUACIÓN DE LAS ZONAS  
DE PATIO Y REFORMA DEL CEIP  
ENSANCHE DE TERUEL



JOSÉ MIGUEL TENA. GEÓLOGO COL. 7400  
DIRECTOR DE LABORATORIO  
NESTOR MELERO MARTÍN. GEÓLOGO C.727  
DIRECTOR TÉCNICO DE GEODESER, S.A.

EL INGENIERO:

*[Signature]*

JOSÉ FELIPE MARTÍNEZ FIGUERA  
INGENIERO DE CAMINOS

ESCALAS

LAS INDICADAS

ORIGINALES UNE A3

DESIGNACIÓN DEL PLANO

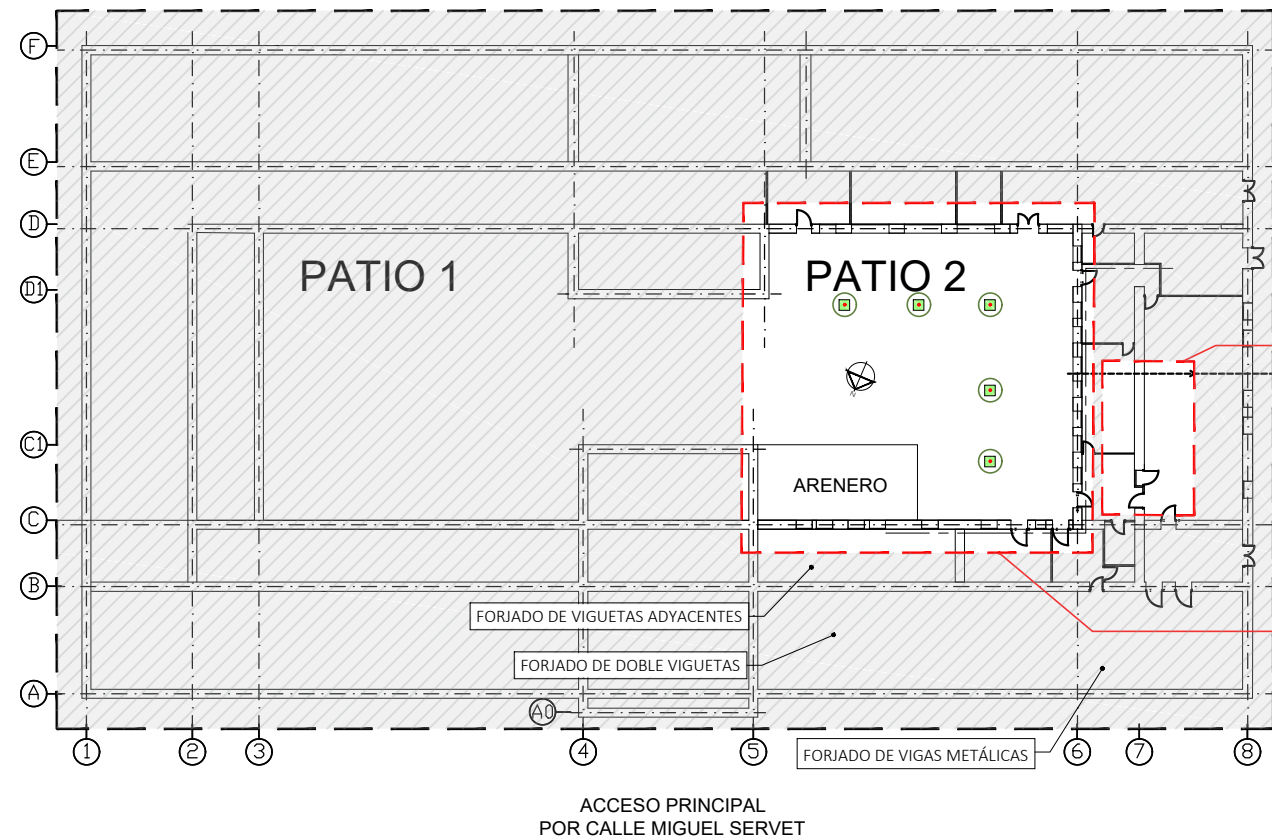
SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS

FECHA  
OCTUBRE 2.020

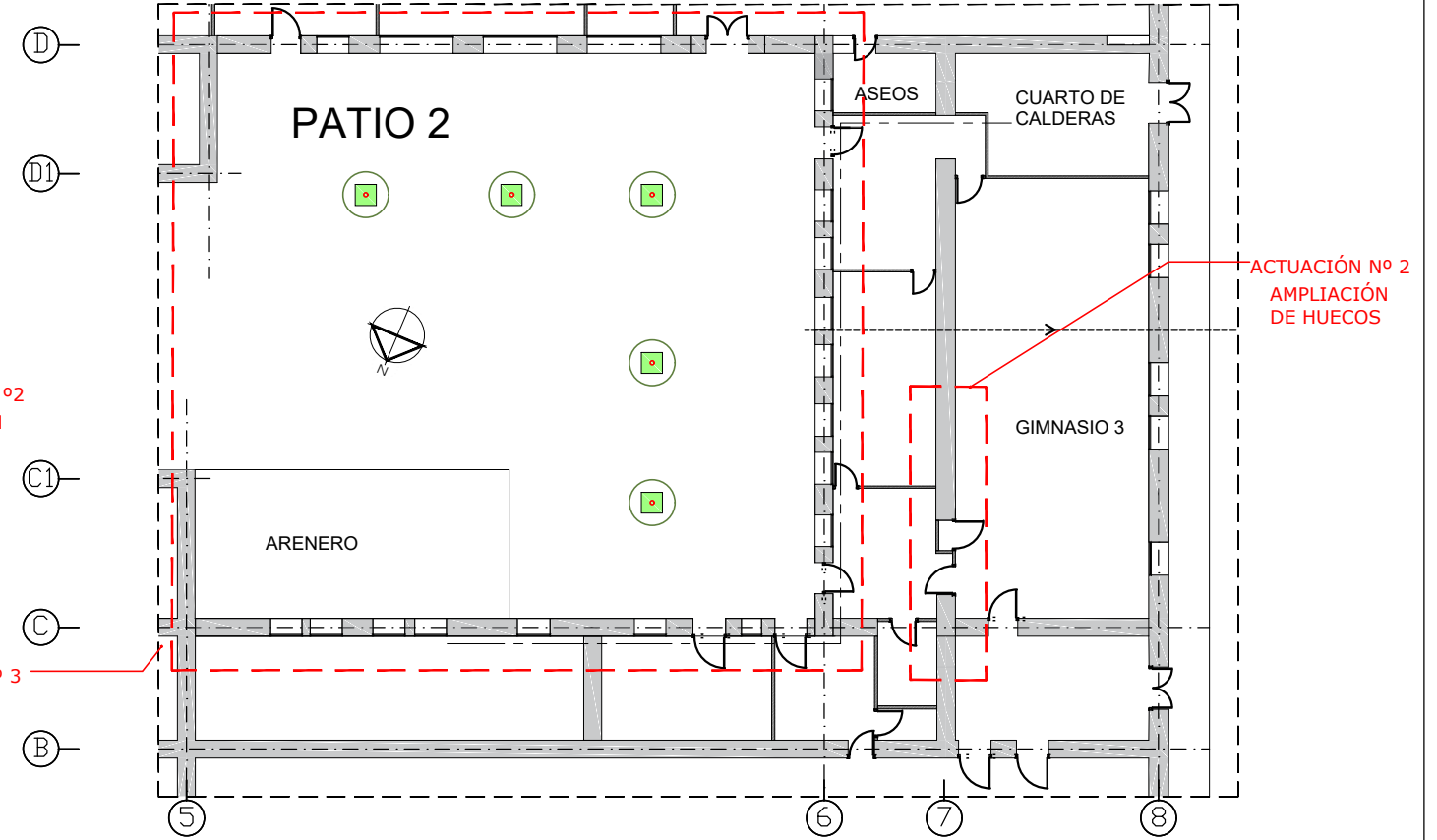
Nº PLANO

1

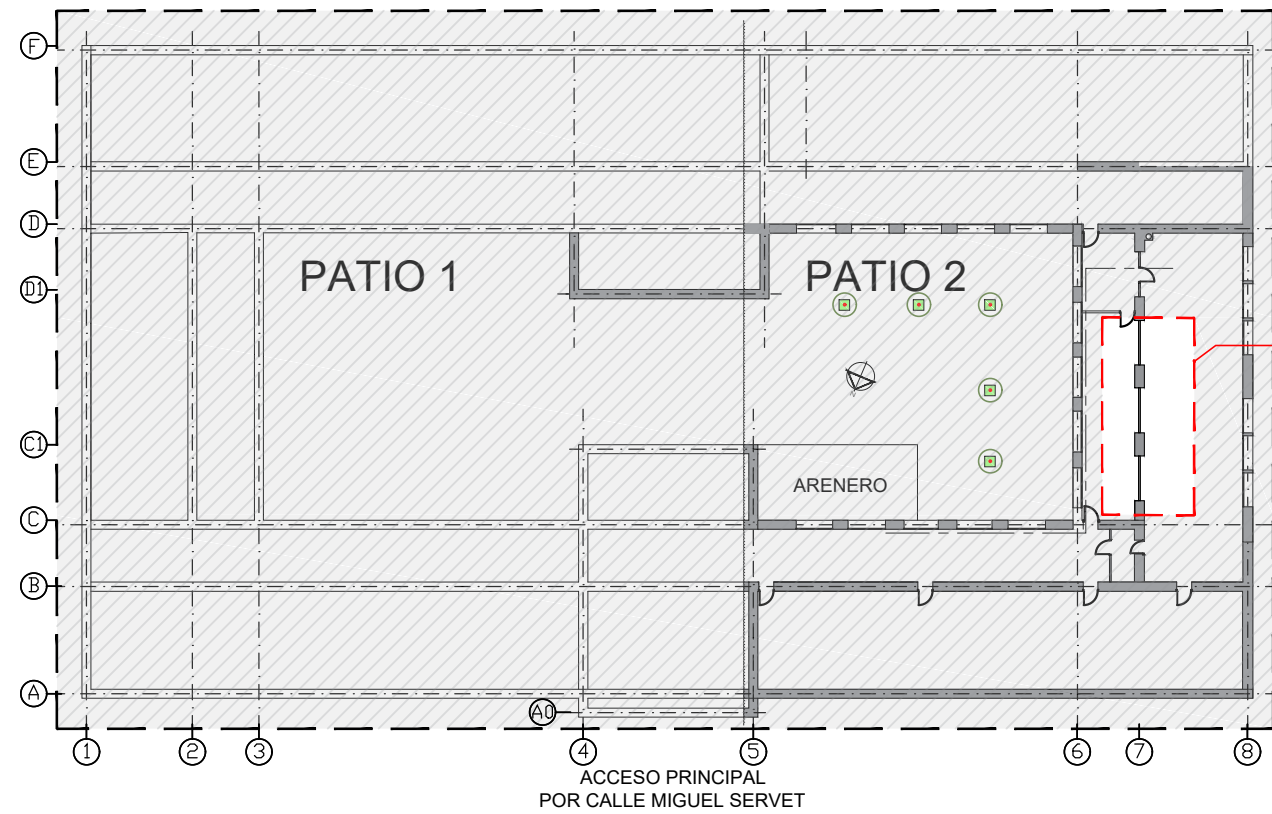
PLANTA BAJA  
ESTADO ACTUAL- ACTUACIONES  
ESCALA 1/500



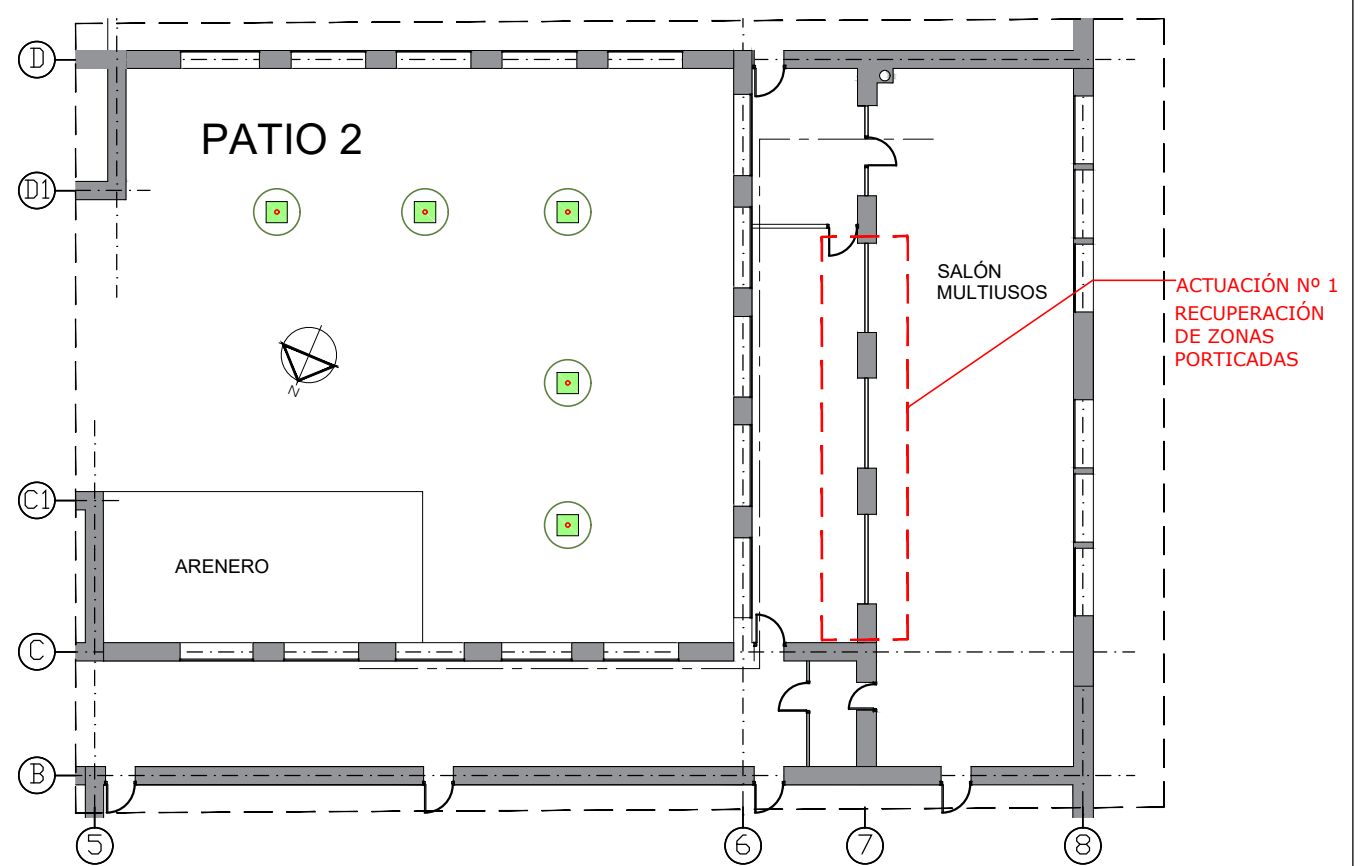
PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL-ACTUACIONES  
ESCALA 1/250



PLANTA PRIMERA  
ESTADO ACTUAL- ACTUACIONES  
ESCALA 1/500

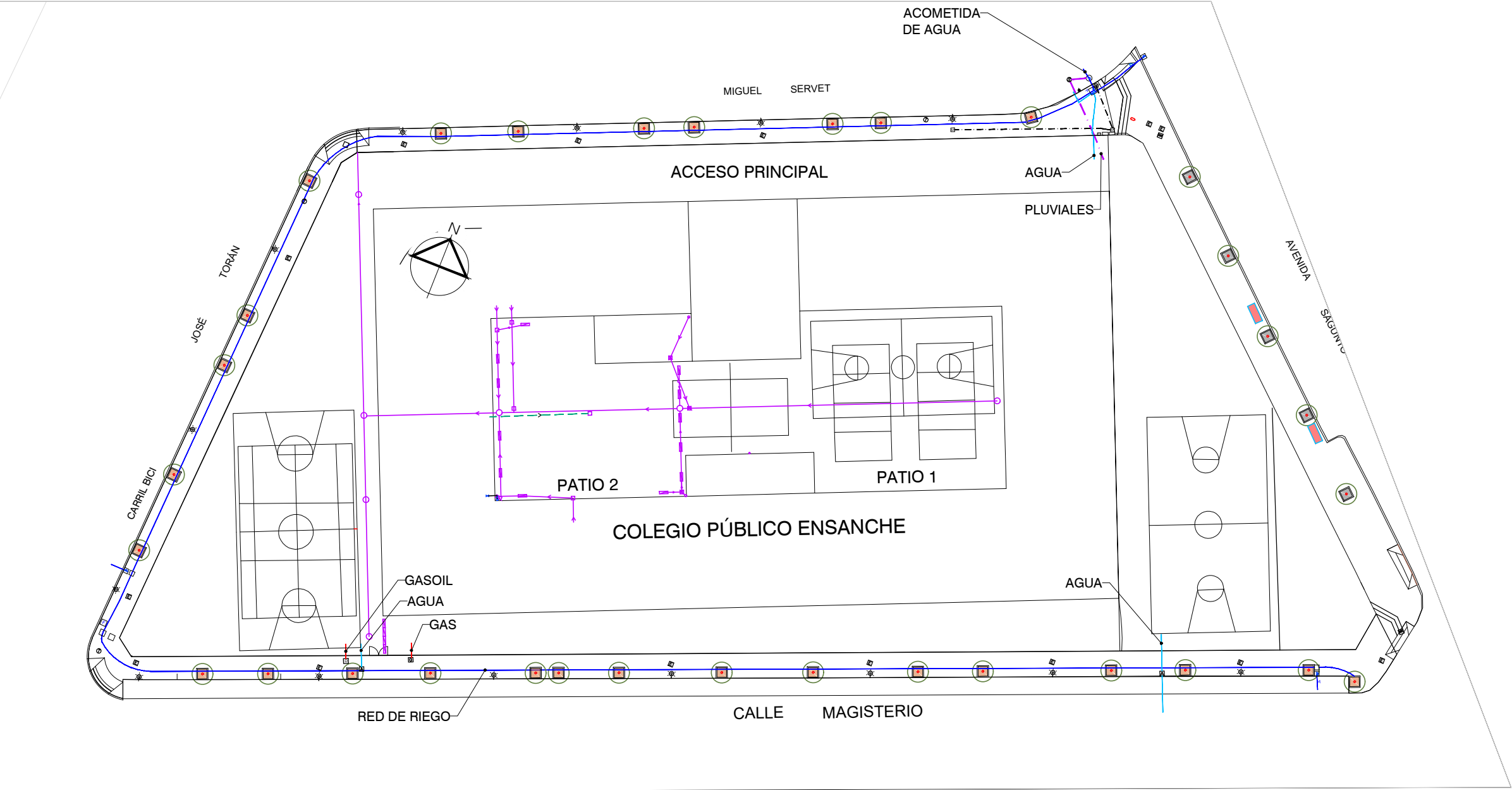


PLANTA PRIMERA ESTADO ACTUAL-ACTUACIONES  
ESCALA 1/250





SERVICIOS EXISTENTES  
PLANTA BAJA Y ACERAS EXTERIORES  
ESCALA 1/500



LEYENDA DE MOBILIARIO

SÍMBOLO	ELEMENTO
	ALCORQUE
	FAROLA

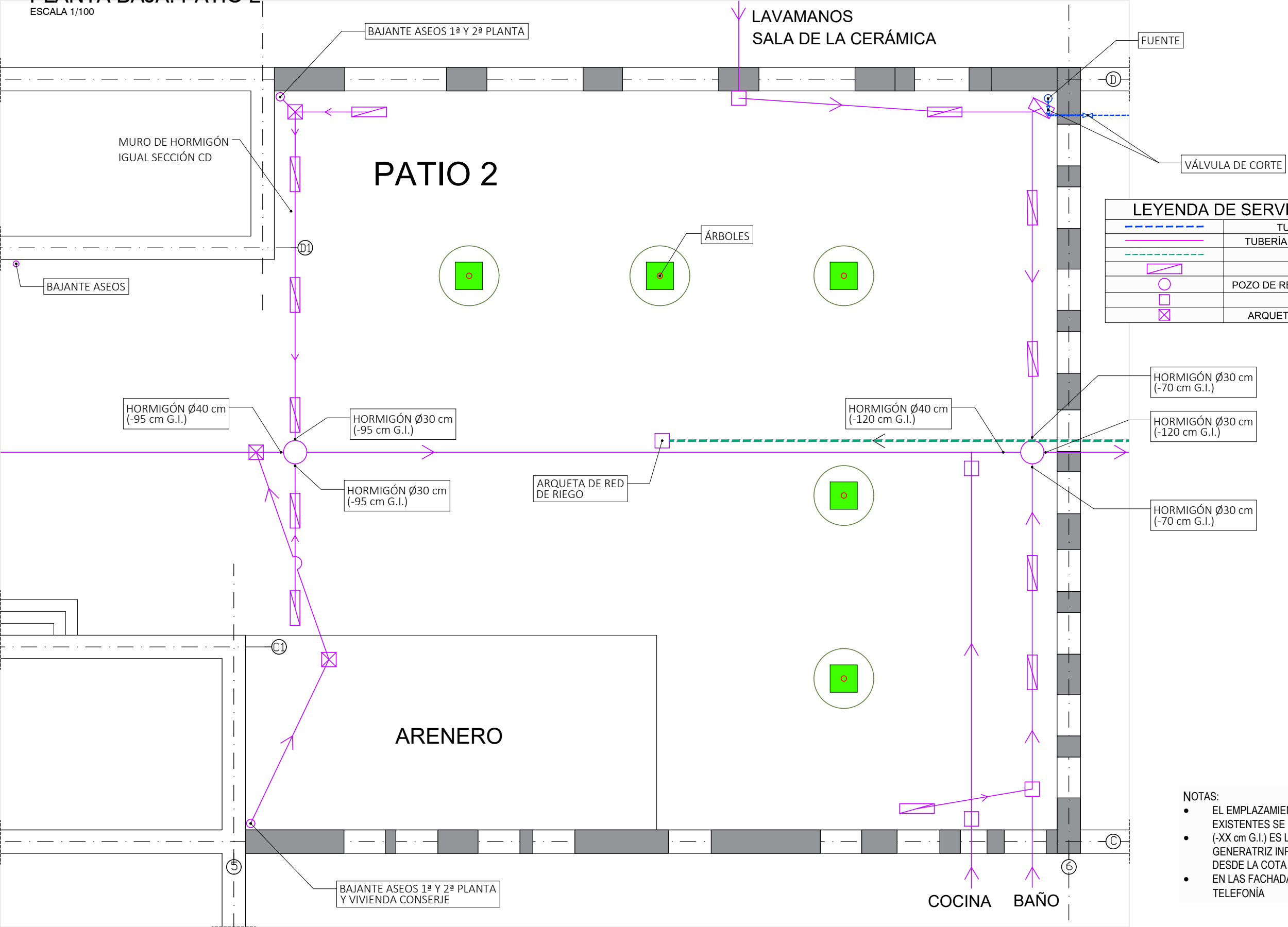
LEYENDA	ELEMENTO	VÁLVULA DE CORTE	ARQUETA DE ACOMETIDA AGUA CON VÁLVULA DE CORTE
	SÍMBOLO		

LEYENDA DE SERVICIOS

	TUBERÍA DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES
	TUBERÍA DE PLUVIALES DN-160
	ARQUETAS
	TUBERÍA DE RIEGO EXTERIOR
	ALUMBRADO PÚBLICO 2Ø110 o 1Ø110

SERVICIOS EXISTENTES  
PLANTA BAJA. PATIO 2

ESCALA 1/100



LEYENDA DE SERVICIOS EXISTENTES	
	TUBERÍA DE AGUA. FUENTE
	TUBERÍA DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES
	TUBERÍA DE RIEGO
	REJILLA DE PLUVIALES
	POZO DE REGISTRO. TAPA FUNDICIÓN Ø60 cm
	ARQUETA REGISTRO
	ARQUETA CIEGA O CONEXIÓN DIRECTA

- NOTAS:
- EL EMPLAZAMIENTO EXACTO DE LOS SERVICIOS EXISTENTES SE DETECTARÁ MEDIANTE CATAS (-XX cm G.I.) ES LA PROFUNDIDAD DE LA GENERATRIZ INFERIOR DE LA TUBERÍA, MEDIDA DESDE LA COTA DEL PAVIMENTO EXISTENTE
  - EN LAS FACHADAS HAY REDES ELÉCTRICAS Y DE TELEFONÍA



**GOBIERNO  
DE ARAGÓN**

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y  
DEPORTE  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO

INFORME DEL ESTADO DE LA ESTRUCTURA

**ADECUACIÓN DE LAS ZONAS  
DE PATIO Y REFORMA DEL CEIP  
ENSANCHE DE TERUEL**



JOSÉ MIGUEL TENA. GEÓLOGO COL. 7400  
DIRECTOR DE LABORATORIO  
NESTOR MELERO MARTÍN. GEÓLOGO C.727  
DIRECTOR TÉCNICO DE GEODESER, S.A.

EL INGENIERO:

JOSÉ FELIPE MARTÍNEZ FIGUERA  
INGENIERO DE CAMINOS

ESCALAS

1/100

ORIGINALES UNE A3

DESIGNACIÓN DEL PLANO

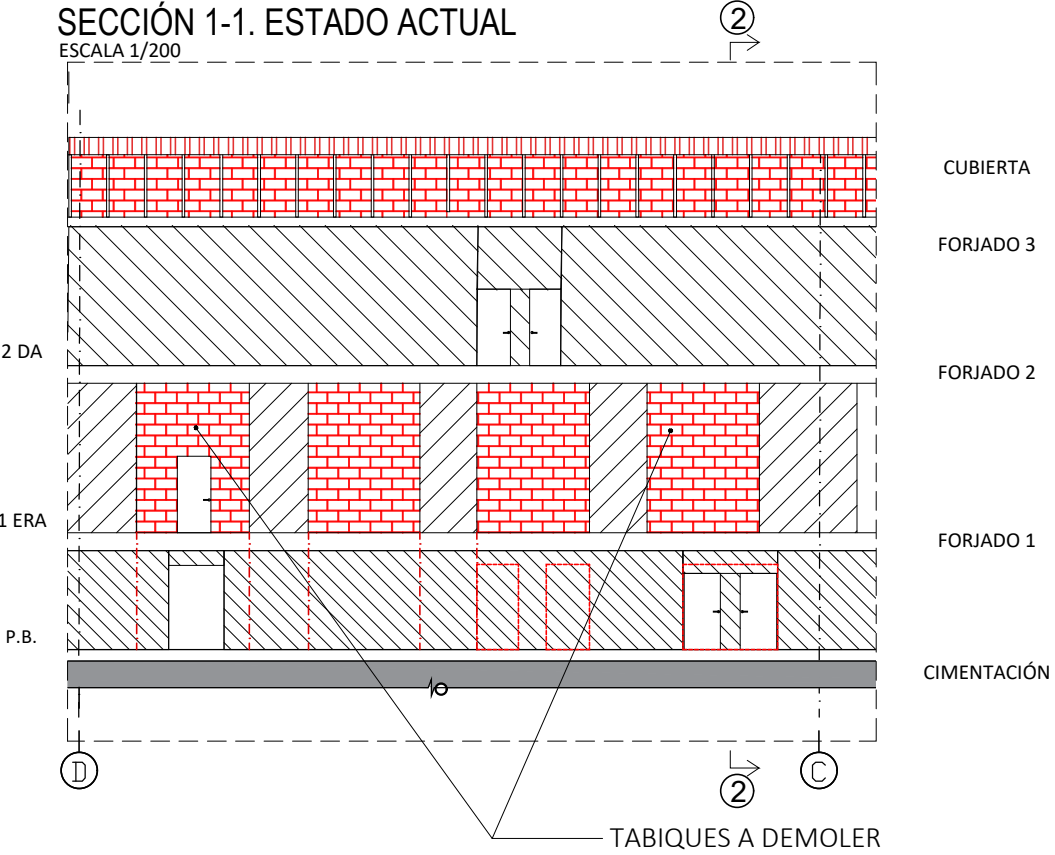
**PLANTA BAJA. PATIO 2  
SERVICIOS EXISTENTES  
AGUA-PLUVIALES Y SANEAMIENTO**

FECHA  
OCTUBRE 2.020

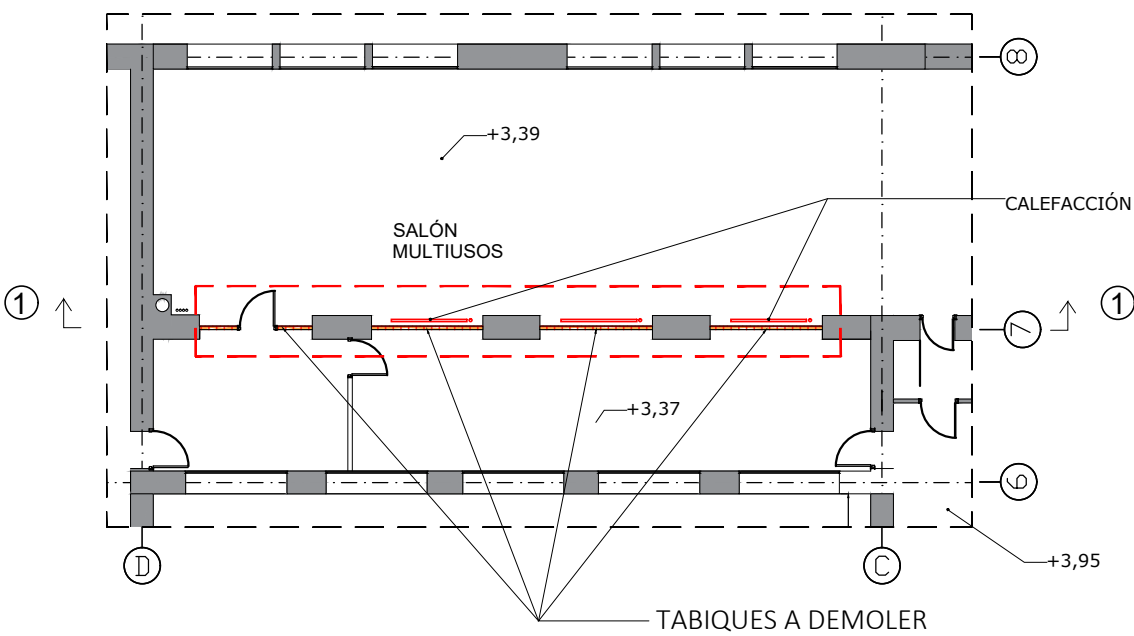
Nº PLANO

**3.2**

MURO 7  
SECCIÓN 1-1. ESTADO ACTUAL  
ESCALA 1/200



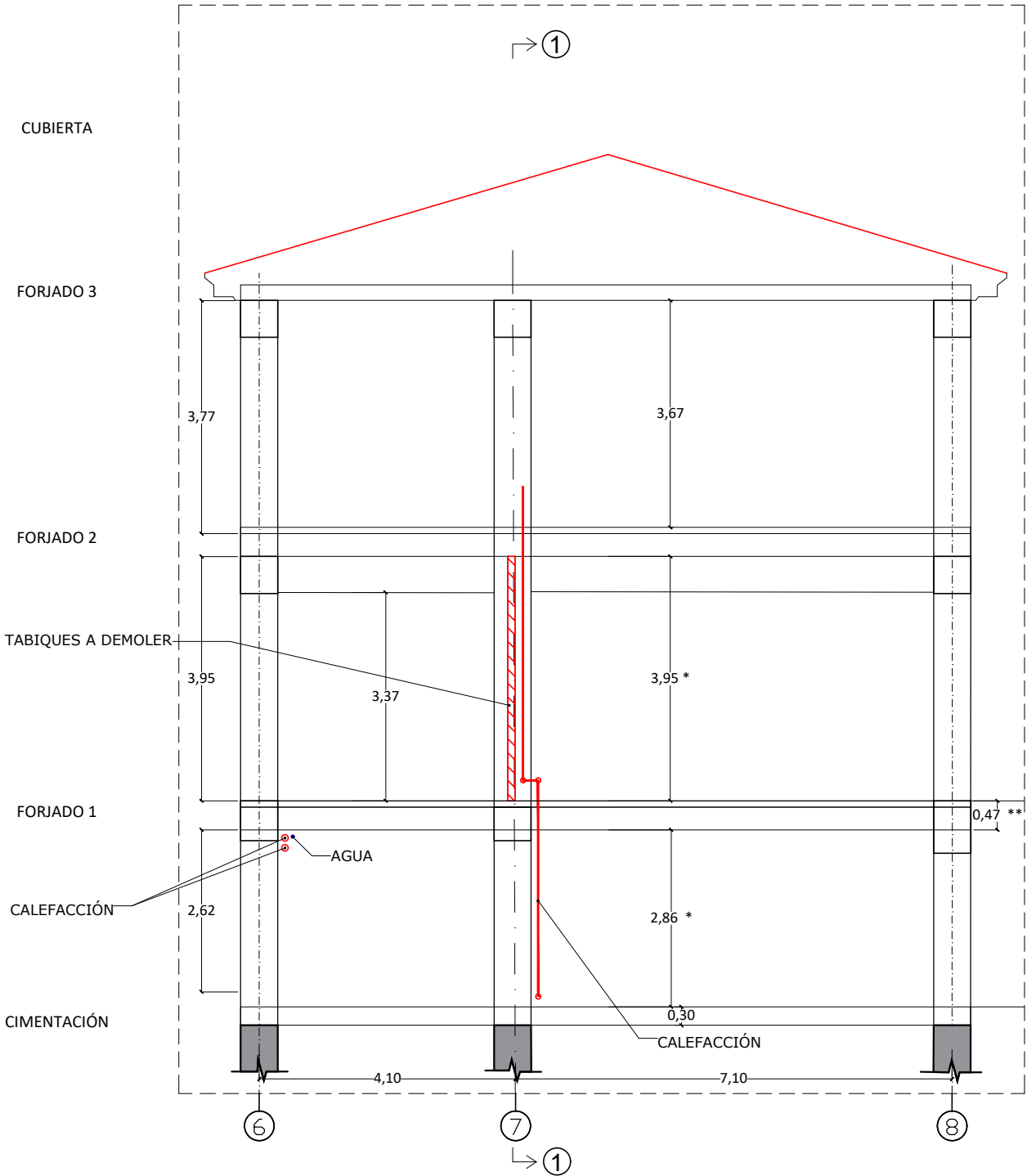
PLANTA PRIMERA  
ESCALA 1/200



PARA LA APERTURA DE HUECOS EN PLANTA BAJA SE DEBE RESPETAR LA TRAYECTORIA DE LOS PILARES DE LA PRIMERA PLANTA HACIA LA CIMENTACIÓN.

+3,95 ALTURA SUELO-TECHO

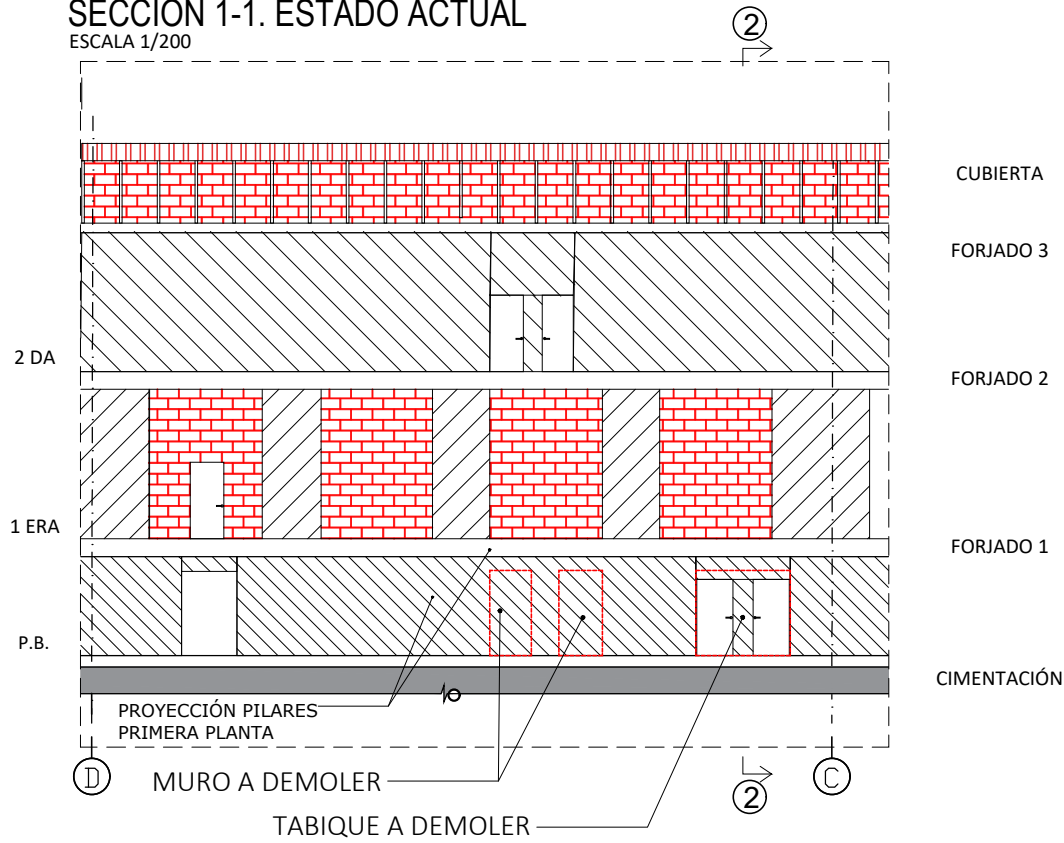
ESTADO ACTUAL. SECCIÓN 2-2  
ESCALA 1/100



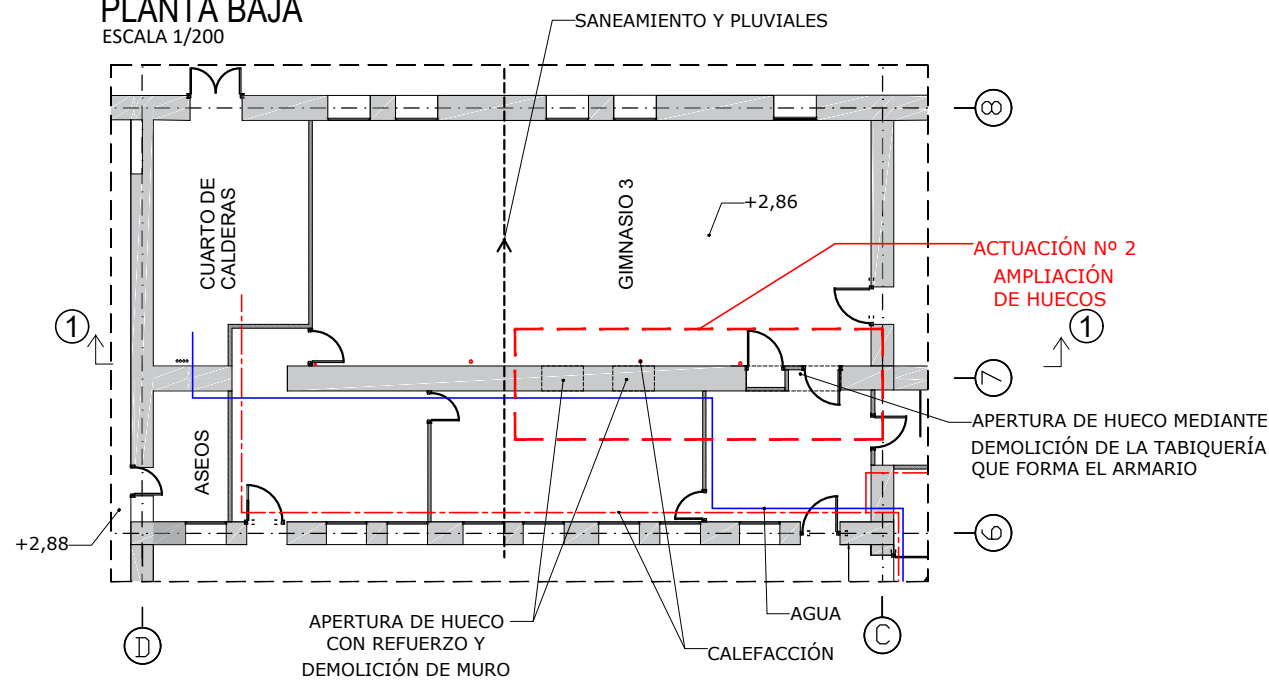
\* ALTURA EN EL COMEDOR. FORJADO ORIGINAL CON VIGUETA DE ACERO

\*\* ESPESOR TOTAL DE FORJADO 1 CON VIGUETAS ADOSADAS MÁS PAVIMENTO EN EL COMEDOR LA ZONA DEL VANO DE 3,50 m (PASILLO).

MURO 7  
SECCIÓN 1-1. ESTADO ACTUAL  
ESCALA 1/200

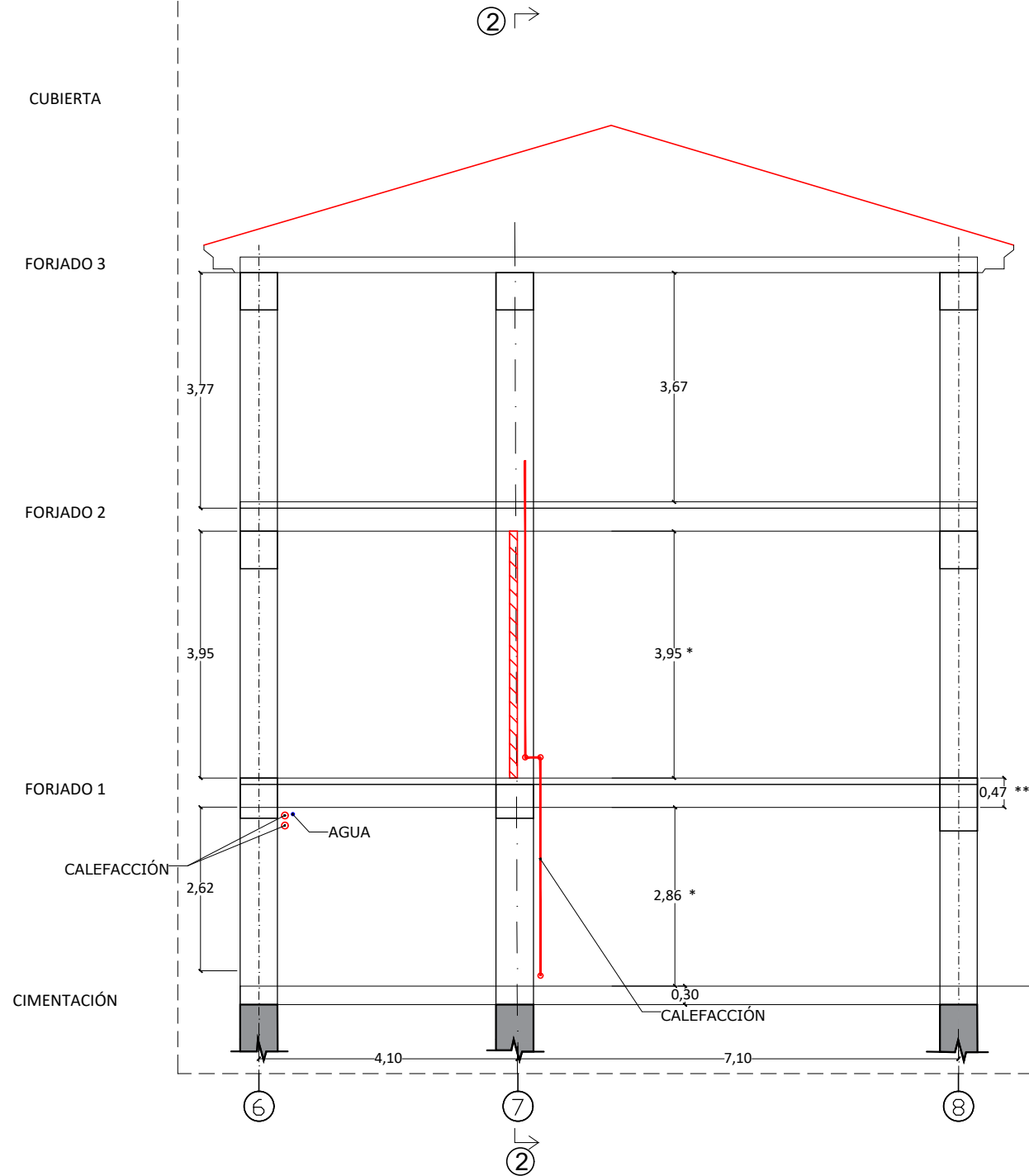


PLANTA BAJA  
ESCALA 1/200



+3,95 ALTURA SUELO-TECHO

ESTADO ACTUAL. SECCIÓN 2-2  
ESCALA 1/100

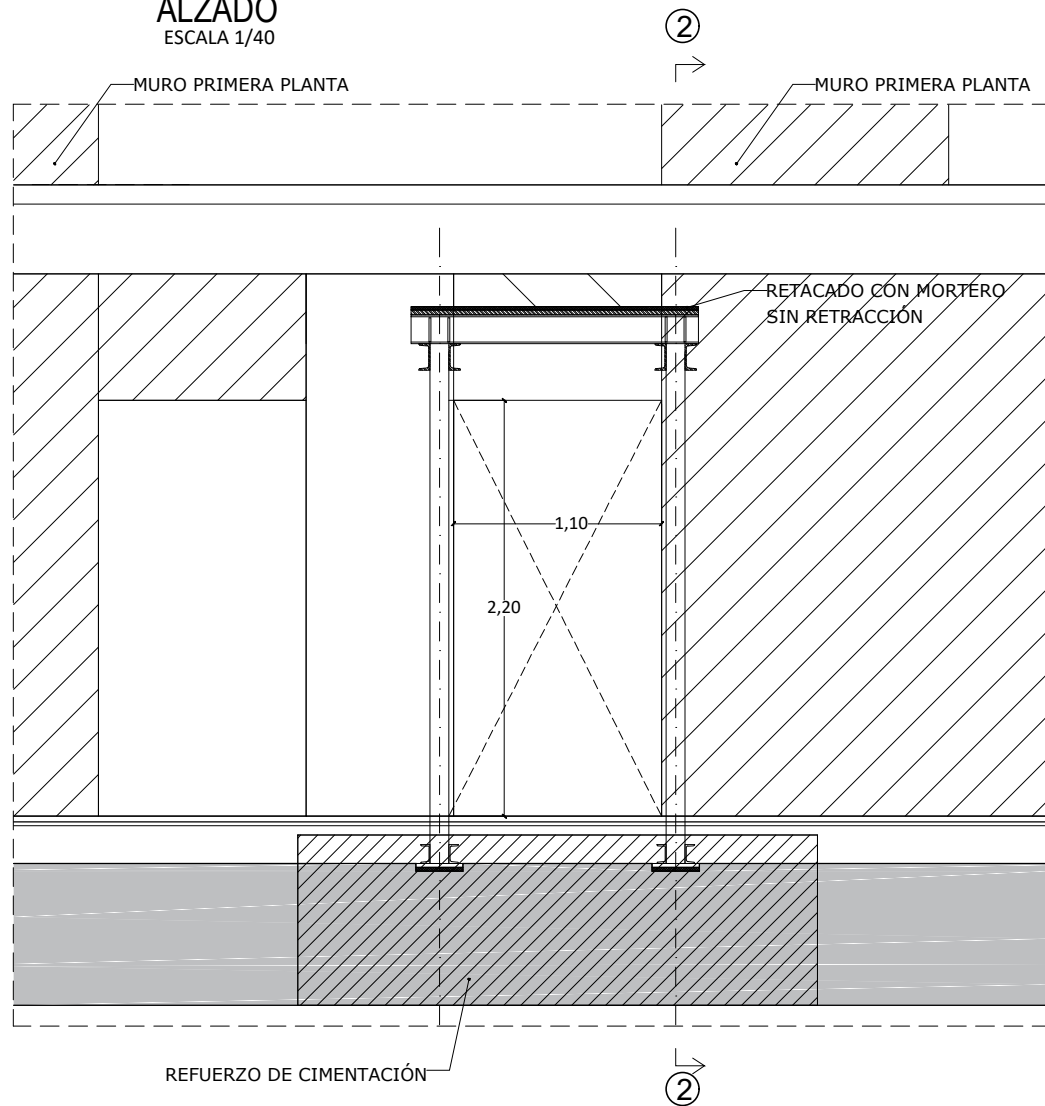


\* ALTURA EN EL COMEDOR. FORJADO ORIGINAL CON VIGUETA DE ACERO  
\*\* ESPESOR TOTAL DE FORJADO 1 CON VIGUETAS ADOSADAS MÁS PAVIMENTO  
EN EL COMEDOR LA ZONA DEL VANO DE 3,50 m (PASILLO).

PARA LA APERTURA DE HUECOS EN PLANTA BAJA SE ACONSEJA RESPETAR LA TRAYECTORIA DE LOS PILARES DE LA PRIMERA PLANTA HACIA LA CIMENTACIÓN. EN EL CASO DE QUE SE DESEE ABRIR UN PASO SUPRIMIENDO UN PILAR, LA ESTRUCTURA SE DEBERÁ REFORZAR CONVENIENTEMENTE.

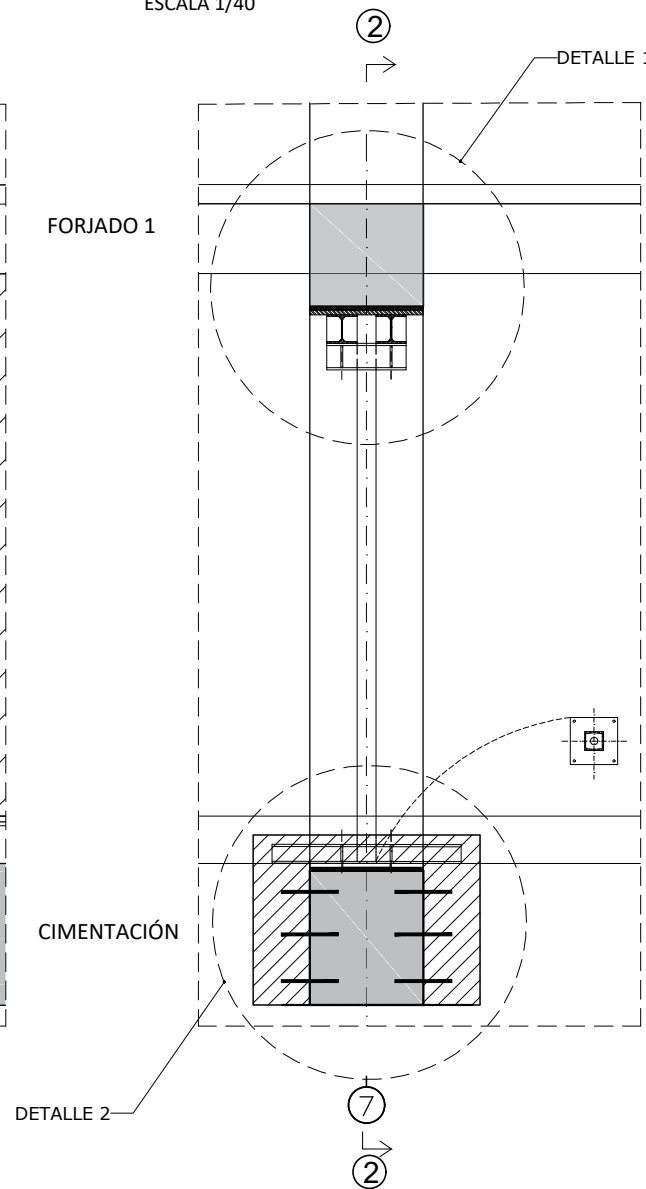
# APERTURA DE HUECOS

ALZADO  
ESCALA 1/40



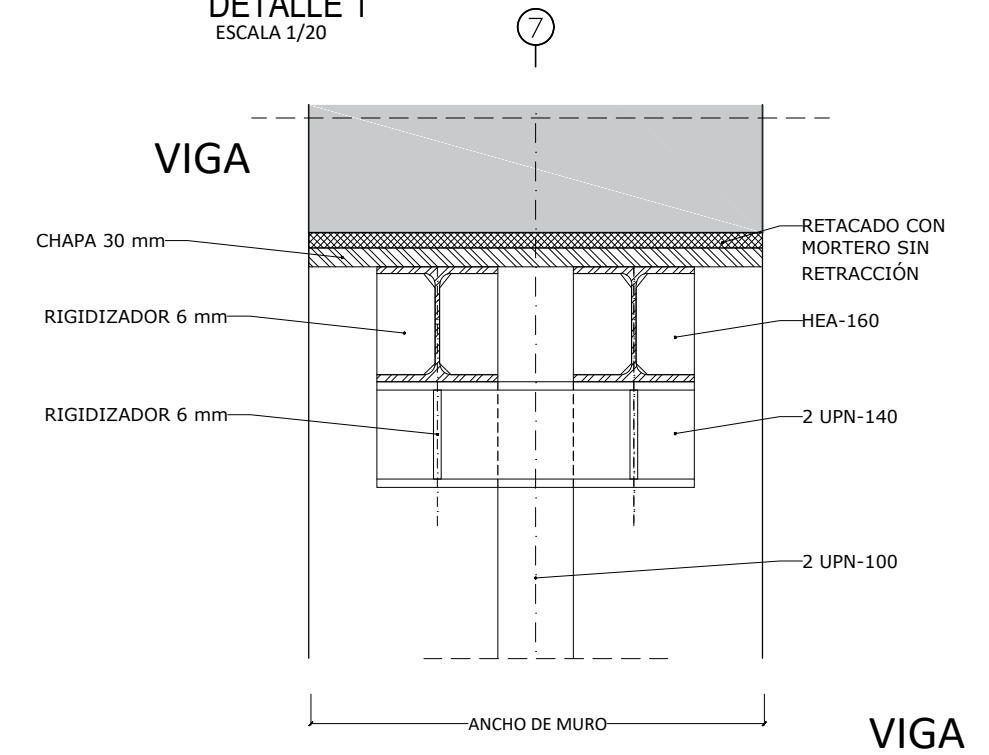
## SECCIÓN 2-2

ESCALA 1/40



## DETALLE 1

ESCALA 1/20



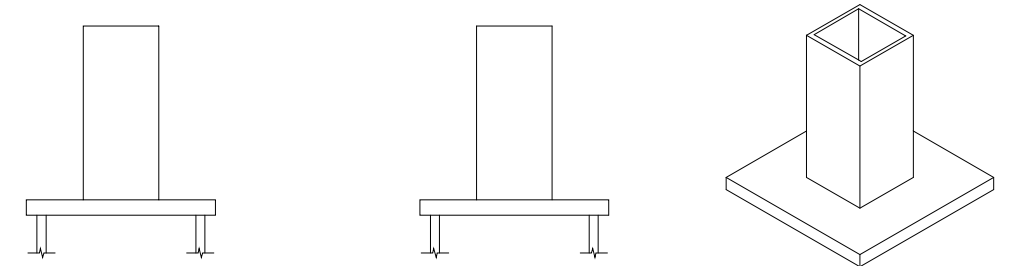
## DETALLE 3. CHAPA DE ANCLAJE

ESCALA 1/10

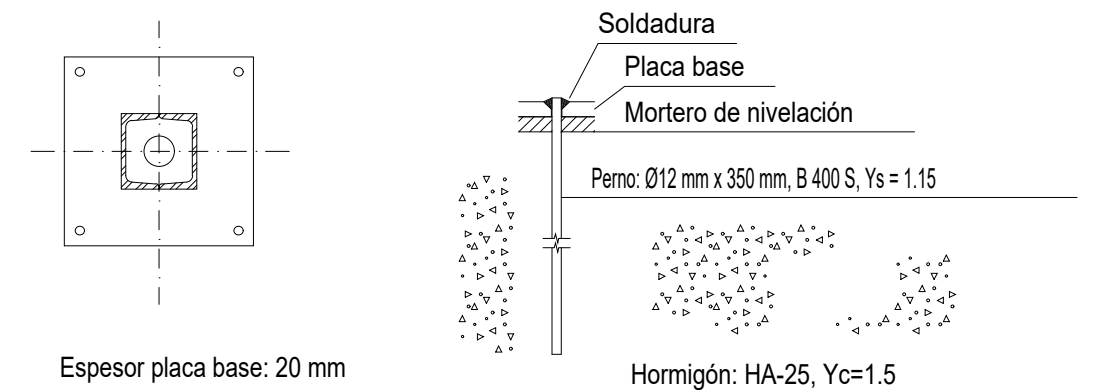
Tipo 1

Dimensiones Placa = 250x250x20 mm ( S275)

Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15

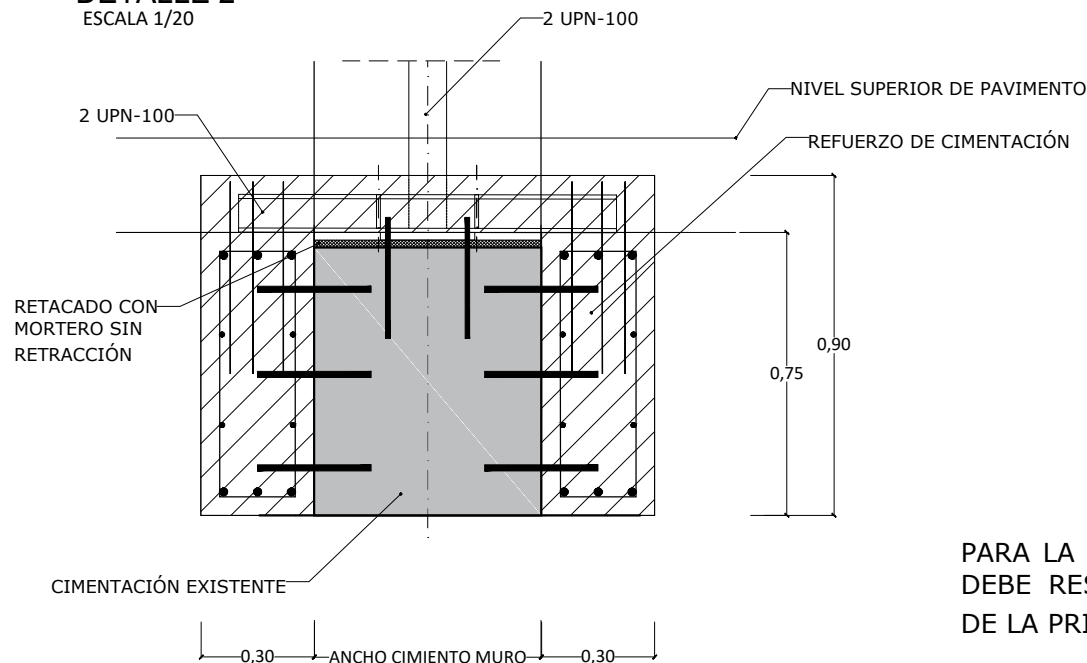


## Detalle Anclaje Perno



## DETALLE 2

ESCALA 1/20



PARA LA APERTURA DE HUECOS EN PLANTA BAJA SE DEBE RESPETAR LA TRAYECTORIA DE LOS PILARES DE LA PRIMERA PLANTA HACIA LA CIMENTACIÓN.



**GOBIERNO  
DE ARAGÓN**

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y  
DEPORTE  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO

INFORME DEL ESTADO DE LA ESTRUCTURA

**ADECUACIÓN DE LAS ZONAS  
DE PATIO Y REFORMA DEL CEIP  
ENSANCHE DE TERUEL**



JOSÉ MIGUEL TENA, GEÓLOGO COL. 7400  
DIRECTOR DE LABORATORIO  
NESTOR MELERO MARTÍN, GEÓLOGO C.727  
DIRECTOR TÉCNICO DE GEODESER, S.A.

EL INGENIERO:

*José Felipe Martínez Figuera*  
JOSÉ FELIPE MARTÍNEZ FIGUERA  
INGENIERO DE CAMINOS

ESCALAS

INDICADAS

ORIGINALES UNE A3

DESIGNACIÓN DEL PLANO

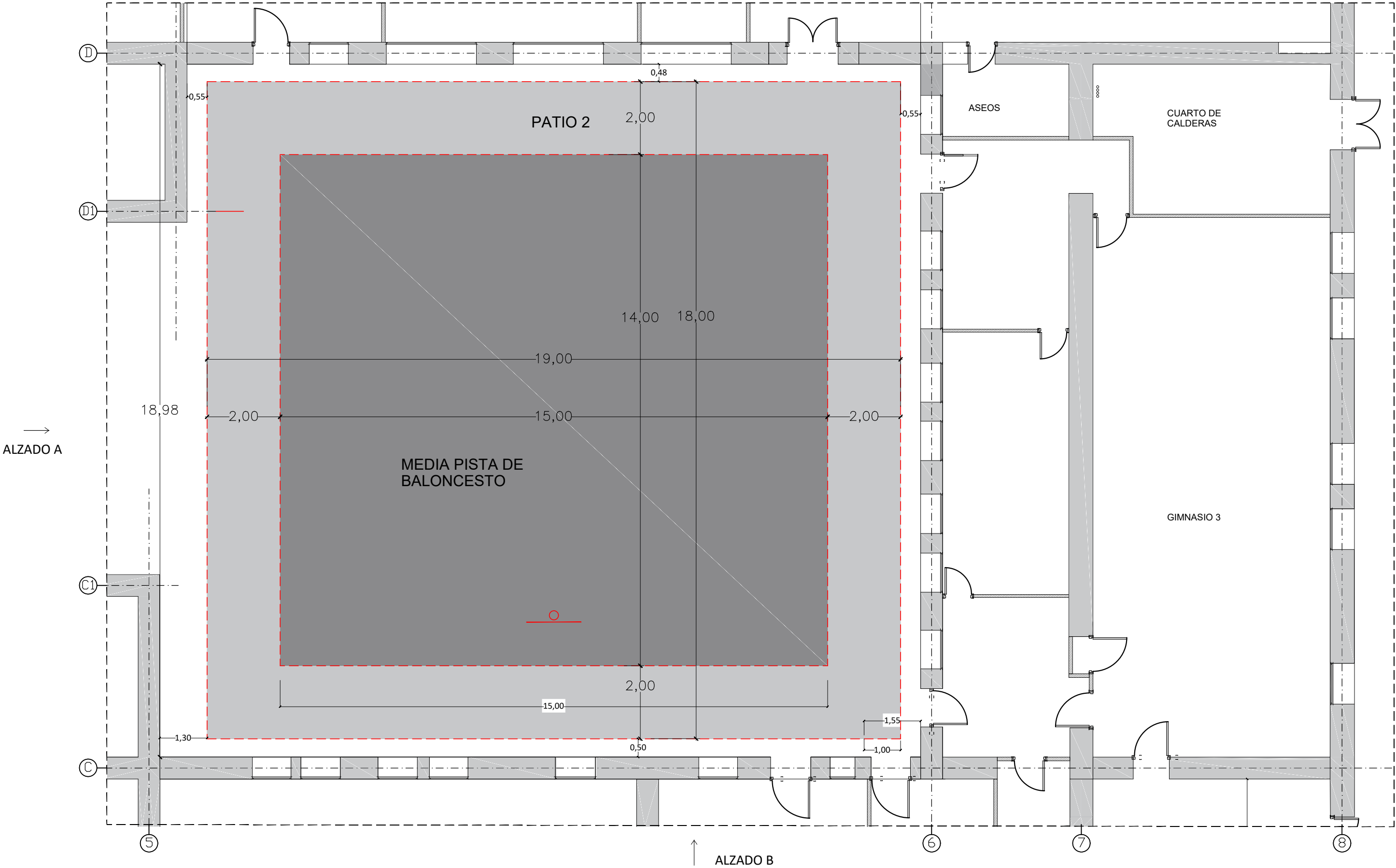
**ACTUACIÓN Nº 2**  
**AMPLIACIÓN DE HUECOS. PLANTA BAJA**  
**PROPUESTA REFUERZO DE MURO Y CIMENTO**

FECHA  
OCTUBRE 2.020

Nº PLANO

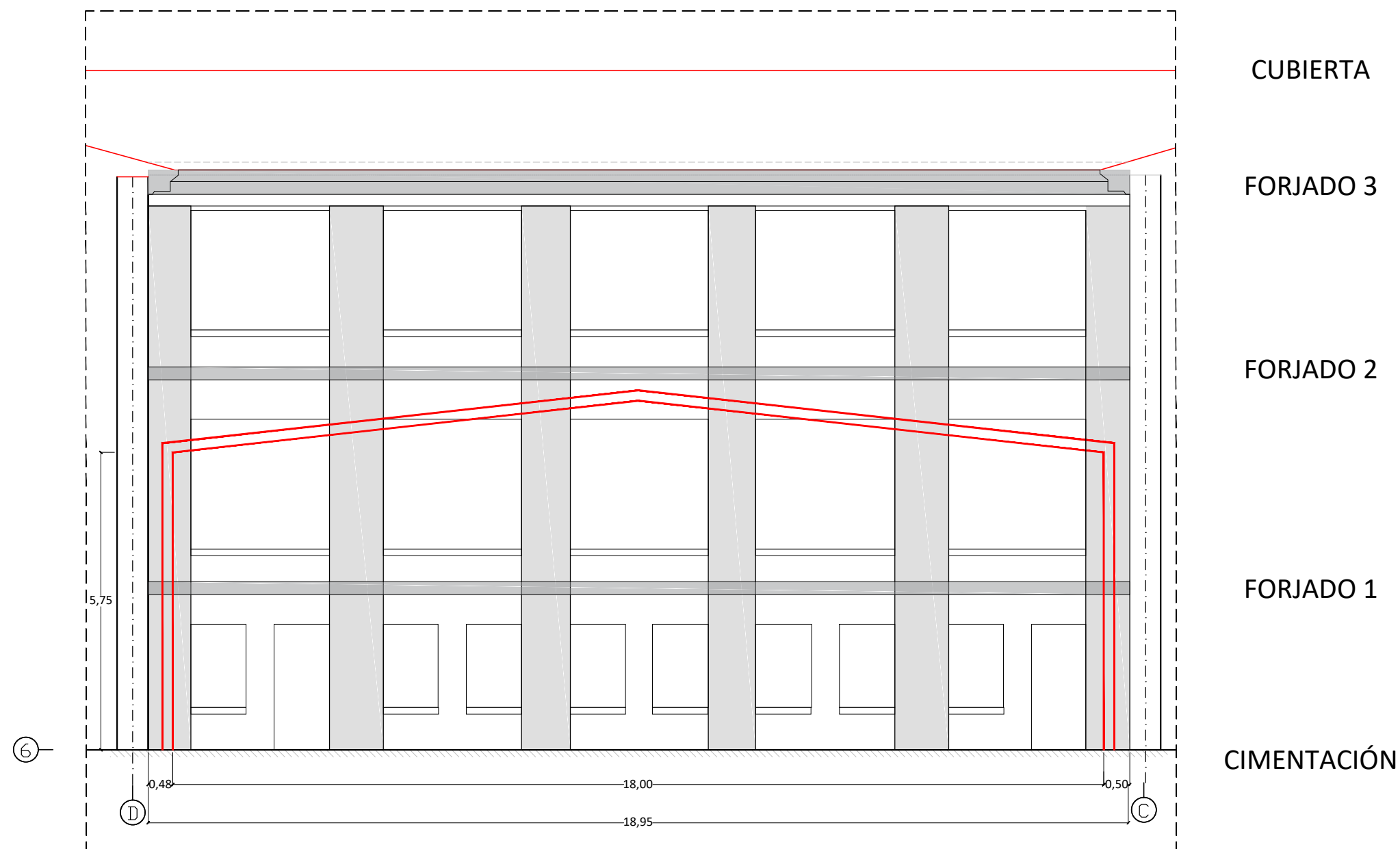
**5.1**

PLANTA DE PISTA DEPORTIVA  
ESCALA 1/100



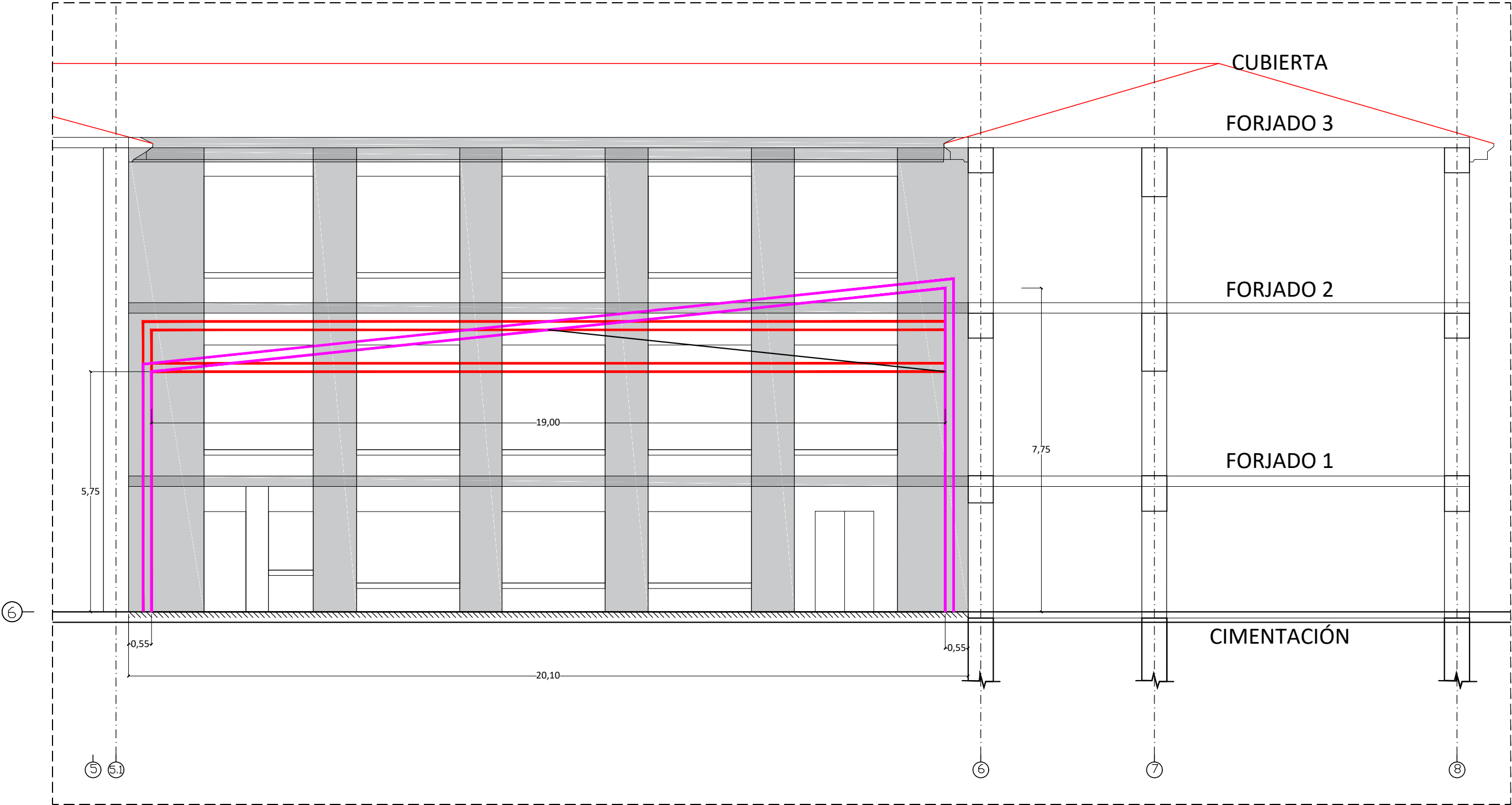


ALZADO A  
ESCALA 1/100



NOTA:  
• SE REPRESENTA UNA POSBILA FORMA DE CUBRIR EL PATIO. CUBIERTA A DOS AGUAS

ALZADO B  
ESCALA 1/100



NOTA:  
• SE REPRESENTAN DOS POSIBLES FORMAS DE CUBRIR EL PATIO. CUBIERTA A UN AGUA Y A DOS AGUAS