

Anteproyecto para las obras de ampliación y adecuación de los patios y reforma del CEIP Ensanche de Teruel

Zaragoza, abril 2021



1 INFORMACIÓN PREVIA

- 1.1 Encargo
- 1.2 Objeto de los trabajos
- 1.3 Descripción del ámbito de la actuación
- 1.4 Antecedentes históricos.
- 1.5 Condiciones urbanísticas
- 1.6 Programa de necesidades
 - 1.6.1 Ampliación y adecuación de los patios*
 - 1.6.2 Reformas del edificio*
- 1.7 Avance de presupuesto

2 ANTEPROYECTO

- 2.1 Justificación de la solución propuesta en relación con las actuaciones de ampliación y adecuación de los patios
- 2.2 Descripción del anteproyecto

3 ANEXOS

- 3.1 Documentación gráfica
- 3.2 Criterios generales para la construcción de centros docentes públicos
- 3.3 Estudio Geotécnico para las obras de adecuación de las zonas de patio y reforma del CEIP Ensanche de Teruel
- 3.4 Informe del Estado de la Estructura para la adecuación de las zonas de patio y reforma del CEIP Ensanche de Teruel



1 INFORMACIÓN PREVIA

1.1 Encargo

Este anteproyecto se redacta desde la Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento de la Secretaría General Técnica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

1.2 Objeto de los trabajos

El objeto de los trabajos es principalmente aumentar la superficie actual de espacio destinado al juego, el esparcimiento y actividad física en el actual CEIP Ensanche de Teruel.

El objeto de este proyecto trata de la integración transversal de las dimensiones deportiva, lúdica y curricular en los espacios exteriores destinados a patio del Centro, mediante la diversificación de la infraestructura deportiva y la inclusión de espacios multijuegos, de estancia y elementos naturales.

Los trabajos abordarán una solución para la adecuación e incremento de la superficie los espacios de patio del Centro, resolviendo de la forma más adecuada la relación entre los distintos espacios exteriores e interiores. Se deberá tener en cuenta también la facilidad de los accesos a las aulas. La propuesta deberá resolver la topografía de la parcela y las características del edificio existente, actualmente en uso, en función de la mejor orientación, disposición y organización de los espacios exteriores e interiores, definiendo la materialidad y las soluciones constructivas de acuerdo con los principios de economía, sostenibilidad y bajo mantenimiento.

Forma parte del objeto de los trabajos una serie de actuaciones de reforma del edificio para dotar de usos transversales relacionados con las actividades deportivas y de psicomotricidad que son la transformación del actual gimnasio en aula de psicomotricidad y la ampliación de la actual sala de usos múltiples con el espacio anexo de galería/pasillo.

Las obras propuestas en el CEIP deberán realizarse de manera que no se interfiera con la actividad docente, por lo que se deberá atender a una estricta planificación para que las actuaciones en el patio y en el edificio se desarrollen exclusivamente en el periodo no lectivo, por lo que deberán preverse elementos cuya instalación pueda realizarse en dos meses (julio y agosto) tanto prefabricados o montados en fábrica y taller.



La propuesta deberá tener en cuenta el equipamiento necesario para la definición de los nuevos espacios y usos.

OBJETIVOS:

1. Ampliar la superficie de patio de recreo.
2. Obtener un espacio acondicionado para la educación física (primaria)
3. Obtener un espacio acondicionado para la actividad psicomotriz (infantil)
4. Obtener espacios multiusos y transversales
5. Obtener zonas de reunión, encuentro, convivencia y asamblea
6. Obtener zonas de sombra y protección de la lluvia
7. Obtener zonas de descanso
8. Obtener zona de juegos, creatividad y concentración
9. Obtener zonas con desniveles, rampas y toboganes para fomentar el juego y el movimiento
10. Obtener espacios de servicios, almacén y vestuarios

Las propuestas deben ser capaces de crear un espacio con uno o varios hilos conductores que posibiliten que, ante la insuficiencia de metros cuadrados, dentro del alumnado se pueda establecer un aprendizaje basado en diferentes juegos y actividades físicas. Este nuevo espacio debe tratarse como una oportunidad para que al centro se le doten de espacios en que la innovación y las relaciones tiendan a la inclusión y al dinamismo. Se trata de buscar la dinamización y transformación del patio.

La propuesta técnica que se presente puede y debe plantear soluciones propias y alternativas diferentes a este anteproyecto, teniendo en cuenta la adecuación al programa de necesidades, a la normativa municipal y sectorial y a la normativa técnica sobre equipamientos y superficies de áreas de juego y deportivas.



1.3 Descripción del ámbito de la actuación

La actuación se realiza en el CEIP Ensanche de Teruel. La parcela donde se ubica el edificio del CEIP tiene forma trapezoidal y una superficie de 6.022,50 m². Cuenta con una superficie de patio de 2.388 m², existiendo una diferencia de cota entre las rasantes de las calles José Torán y la Avenida Sagunto de 1,6m.

Se encuentra delimitado por la Calle Miguel Servet al norte, Calle Magisterio al sur, al este por la Avenida de Sagunto y al oeste por la Calle de José Torán, y cuenta con accesos por todas ellas, si bien los más utilizados son los ligados a los patios exteriores en los lados transversales.

El edificio del colegio es de planta rectangular de unos 77m de largo por 43m de ancho, contando con un patio exterior en cada extremo, de forma triangular, de aproximadamente 750m² cada uno. Cuenta con un patio central, de unos 888m² al que recaen los espacios de circulación del edificio. Las aulas y resto de espacios se sitúan en el perímetro exterior del mismo. Debido a la diferencia de cota entre las calles transversales, desde el patio que da a la calle José Torán se entra por planta baja y desde la Avenida Sagunto por planta primera a través de una rampa exterior anexa al edificio.

Actualmente las aulas de Educación Infantil y primaria se distribuyen entre la primera y la segunda planta. El resto de espacios se desarrollan del siguiente modo:

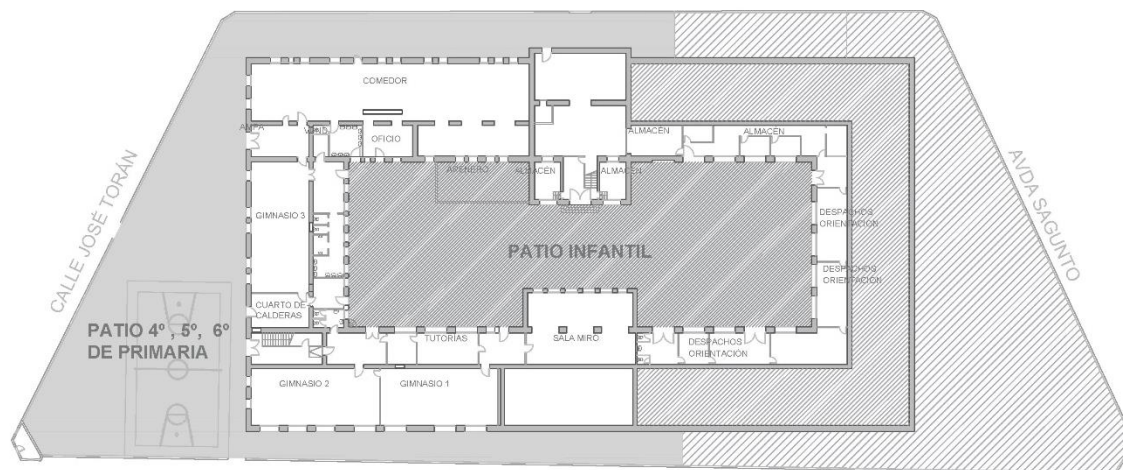
- En planta baja hay tres pequeños gimnasios, el comedor con el oficio, una sala multiusos denominada “Sala Miró” y otros espacios destinados a claustros, desdobles y despachos de orientación.
- En planta primera se sitúa la sala de psicomotricidad, aulas de música, informática e inglés, biblioteca, una sala de lectura en paralelo al salón de actos, conserjería, Secretaría, Jefatura de Estudios y Dirección, además de aseos.
- En planta segunda se ubica la sala de profesorado, salas de tutoría, aula de desdoble, aula de francés, y otras aulas destinadas a usos varios.

Los tres espacios exteriores se organizan de la siguiente manera:

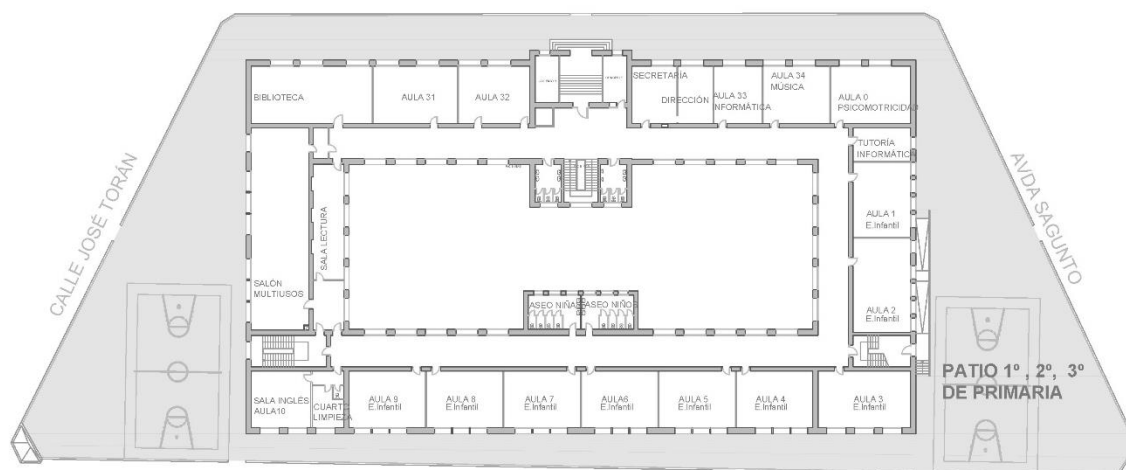
- El patio exterior que recae en la Avenida de Sagunto para los alumnos de primero a tercero de Primaria (superficie 750m²).



- El patio exterior que recae a la Calle José Torán para los alumnos de cuarto a sexto de Primaria (superficie 750m2)
- El patio interior del Colegio, para los alumnos de Infantil (superficie 888m2)



Planta baja. Estado actual. Organización espacios y patios



Planta primera. Estado actual. Organización espacios y patios



1.4 Antecedentes históricos.

El CEIP Ensanche de Teruel está situado en el Primer Ensanche de la ciudad de Teruel, barrio configurado en 1930 gracias a la construcción en 1929 de Viaducto que permitió la expansión de la ciudad hacia el sur, este barrio conserva el trazado y la arquitectura representativos del racionalismo de los años 30, inspirado en los modelos europeos de Ciudad Jardín.

En 1930 la Dirección General de Primera Enseñanza ordena al arquitecto escolar la redacción del proyecto de un edificio para Escuela Normal de Magisterios de Teruel que proyecta un *edificio de forma de un rectángulo con una patio central de amplia dimensión e iluminación de los locales, la superficie descubierta es de 2.388 m² y el resto de 3.633,92 m² hasta completar el total que se destina a jardines y campos de recreos. En alturas, se distribuyen en cuatro plantas, semisótano, baja, principal y ático.* En este momento el arquitecto opta por vaciar parte de la planta hasta el nivel del punto más bajo y terraplenar el resto, dando lugar a una planta semisótano que hacia el patio se convierte en planta baja. En esta planta sitúa las duchas, servicios, cantina, gimnasio y espacio de recreo cubierto. La planta baja la sitúa 60 cm por encima del punto más alto de la rasante. En la crujía sur se dispone la escuela graduada de niños con seis secciones y todas sus dependencias y servicios; en la crujía este dispone la sección administrativa e inspección; en la crujía oeste se instala el comedor; en la fachada norte se dispone la entrada de la Escuela Normal por una escalinata que conduce a la escalera principal. Se sitúa en esta crujía el salón de actos, proyecciones y la clase de dibujo en la planta principal. La crujía sur se dedica a la escuela graduada de niños. La norte, este y oeste se dedica a la Escuela Normal, disponiéndose en el perímetro del patio una galería para el ingreso independiente a las aulas y se disponen los espacios de dirección administración y archivo cerca del vestíbulo. El pabellón central de esta crujía se eleva en una planta donde se situaba el aula de música y almacenes. En este proyecto se describe el terreno como un *aglomerado de arena y gravilla suelta sin vestigios notables de humedad, este conglomerado a la profundidad de dos metros y medio aparece bastante compacto para resistir las cargas a que ha de ser sometido....se ha calculado para la totalidad de los cimientos del edificio una cota de tres metros por debajo de la rasante del terreno, ...para el macizado de la cimentación se ha elegido la fábrica de hormigón de cemento y gravilla...Para el resto de las fábricas se ha elegido la mampostería en las traveseras y fachadas de patios en los 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 menor espesor en los machos, ha permitido en las fachadas las superficies revocadas.

Los pisos se proyectan entramados de hierro con barras doble T. Las armaduras se han proyectado de madera del país con formas o cuchillo de tablón, correas, parecillos, entablados de ripia y la cubierta es de teja árabe. La carpintería exterior se proyectó de madera... Los pavimentos se emplean o de baldosín hidráulico o de linóleo. ...Se proyectan zócalos de fratasado fino con cemento pintado con esmaltado con el color apropiado o zócalos de linóleo con rodapié inferior y moldura de madera...

La construcción del edificio se inicia en 1933 pero con el inicio de la guerra no llegará a funcionar como Escuela. En 1940 la Comisión de Reconstrucción de la provincia de Teruel redacta un proyecto en el que se abordan las reparaciones de los daños de la guerra, *Por los efectos de la pasada guerra este edificio ha sufrido en todo su conjunto, principalmente sus cubiertas, instalaciones de luz, calefacción, carpintería, retretes etc., grandes desperfectos...*

Se plantean en este proyecto las siguientes obras de reconstrucción: se reconstruyen las fachadas de ladrillo a caravistas, en distintos puntos donde hay impactos y el ángulo suroeste, por filtraciones de la red de evacuación, en el muro del cerramiento, se levanta parte del derruido, este muro es fábrica de ladrillo, de 0,30 m de espesor. De tabiquerías se construye la mayor parte de los tabiques en las plantas primera y segunda para la nueva distribución de dichas plantas.las cubiertas necesitan un repaso total y se reparan los deterioros causados por las bombas, las fachadas exteriores, el patio y muro del cerramiento se enfoscan de nuevo. Las cerchas rotas se sustituyen por otras nuevas, reparándose las necesarias para que las estructuras de las cubiertas quede en buenas condiciones.

Desde el año 40 a la actualidad se han realizado adaptaciones y mejoras en el centro como el cambio de caldera, sustitución de carpinterías exteriores, colocación de lamas, ejecución de soleras exteriores y adaptación Tics de las aulas, entre otras.

1.5 Condiciones urbanísticas

El edificio está incluido en el Sistema General de Equipamientos, desarrollado dentro del Primer Ensanche, recogido en la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Teruel.

La parcela indicada se encuentra dentro de la delimitación del Conjunto Histórico declarado Bien de Interés Cultural (Decreto 187/2010, de 19 de octubre, del Gobierno de Aragón).

En relación con las actuaciones sobre este ámbito se indica en este Decreto:



“Obras permitidas en edificaciones existentes: Se podrán realizar obras de adecuación, mejora y acondicionamiento de los edificios existentes.

Ámbito del primer Ensanche: Alineaciones y retranqueos: Se mantendrán las alineaciones actuales en la trama urbana y los retranqueos marcados para la edificación, respetando los espacios libres privados y públicos. No se permitirán construcciones en estos espacios, salvo casos debidamente justificados”.

A falta del desarrollo de un Plan Especial de Reforma Interior que abarque la delimitación del BIC del Conjunto Histórico de Teruel, le será de aplicación lo dispuesto en el decreto de Declaración, las ordenanzas del PGOU de Teruel y la legislación de Patrimonio Cultural.

Deberá justificarse en proyecto la solución planteada de acuerdo con los condicionantes urbanísticos de aplicación.

1.6 Programa de necesidades

El patio forma parte imprescindible de la infraestructura de un centro docente, ya que es soporte de actividades de descanso y esparcimiento, de relación social y de práctica de actividades físicas y deportivas. Debido a las múltiples utilidades que alberga, la adecuación y ampliación de los espacios destinados a estos usos son prioritarias para la calidad educativa del Colegio en su conjunto.

Debido a las características propias del Centro, los patios del CEIP Ensanche son susceptibles de ampliarse y redefinirse de manera que respondan a los requerimientos del menor en sus distintas etapas educativas. Para ello deberá potenciarse el uso polivalente de los distintos espacios, compatibilizando usos deportivos, de esparcimiento, de juego y de estancia e incorporando elementos naturales y otros equipamientos que faciliten la optimización del aprovechamiento de los espacios. Además, con el objetivo de proporcionar un espacio cubierto, se pretende implementar una zona a modo de porche que proporcione sombra y mayor calidad a estos espacios exteriores.

El programa de necesidades aborda dos grupos de actuaciones:

1.6.1 Ampliación y adecuación de los patios

Trabajos de adecuación de los patios con el objetivo de ampliar el espacio destinado a patio escolar e incluyendo e integrando los usos para la educación física, deportiva, esparcimiento, de juegos y otras actividades de manera transversal. Se persigue un mayor



y mejor aprovechamiento de estos espacios y reforzar las relaciones entre los espacios libres interiores y exteriores, accesos y circulaciones del Centro y diversificar las actividades susceptibles de realizarse en ellos.

Las actuaciones que se propongan deberán cumplir los siguientes objetivos:

- Ampliación y adecuación de los espacios destinados a patio interior y exteriores, cubiertos o al aire libre. Se tendrá en cuenta para ello, además de otros posibles espacios, la apropiación para este uso de los espacios destinados actualmente a despachos de orientación, almacenes el gimnasio 3 y los aseos.

De los patios triangulares exteriores se respetaran las pistas de minibasket existentes, pudiéndose incorporar a la propuesta las franjas de 5 metros laterales de la parcela y las zonas no ocupadas por las pistas.

- Generación de un espacio cubierto y acondicionado que puede destinarse como espacio para la educación física, actividades deportivas y a la vez como espacio de patio de primaria. Contendrá al menos una multipista con pista de minibasket de 18m x 10m, datchball

La superficie de este espacio será de al menos 350 m² y como mínimo 5 metros de altura libre.

La propuesta debera aportar una solución adecuada y justificada para el acondicionamiento de este espacio **para posibilitar su uso en cualquier época del año.**

- Vinculación del espacio de patio de infantil a las aulas de infantil y de los espacios de patio de primaria a los de primaria. Mejorar los accesos desde los patios a las respectivas aulas según etapa educativa.
- El espacio de patio de infantil deberá estar vinculado a las aulas de infantil y poder independizarse de la zona de primaria.
- En los patios se definirán espacios multijuegos entre los que se incluyan juegos de escalada, toboganes, rampas, de equilibrio, juegos tradicionales de suelo, circuitos, areneros, juegos simbólicos. etc.
- Incorporación de elementos de estancia y reunión para la realización de las asambleas y actividades de teatro y baile.
- Incorporación de elementos vegetales naturales y de zona de huerto escolar.



- El objetivo es crear un espacio transversal y de multiactividad que promueva el desarrollo y la inclusión del alumnado.
- Ganar permeabilidad entre los espacios abiertos exteriores e interiores.
- Aseos vinculados a los patios:
 - o En primaria con una dotación mínima de 6 lavabos, 3 inodoros, 2 urinarios y 2 zonas de vestuario con taquillas
 - o En infantil, 2 lavabos y 2 inodoros

ESTADO ACTUAL

ESPACIO DESTINADO A PATIO	Patio Infantil (interior) :888 m2
	Patio de 1º a 3º de Primaria (exterior junto a Avda Sagunto): 750m2
	Patio de 4º a 6º de Primaria (exterior junto a Calle José Torán): 750m2

PROGRAMA DE NECESIDADES: Objetivos mínimos

ESPACIO DESTINADO A PATIO	Zona cubierta y acondicionada de patio para actividades deportivas. 350m2, 5m de altura libre.
	Equipamiento mínimo: pista minibasket de 18mx10m, datchball
	Zona cubierta de patio para actividades diversas: juegos, creatividad, concentración,...
	Diversificación usos en patios infantil y primaria
	Permeabilidad, espacios multiusos y transversales
	Mejorar accesos de patios a aulas
	Equipamiento mínimo en espacios de patio:
	Se respetarán las pistas minibasket exteriores existentes.
	Elementos vegetales
	Multijuegos
	Aseos de patio y vestuarios. Equipamiento mínimo:
	<ul style="list-style-type: none">o Primaria: de 6 lavabos, 3 inodoros, 2 urinarios y 2 zonas de vestuario con taquillaso Infantil, 2 lavabos y 2 inodoros
	Zona de almacén para material deportivo vinculado al gimnasio



1.6.2 Reformas del edificio

ACTUACIONES

A Sala de psicomotricidad: Adecuación del actual espacio destinado a gimnasio (gimnasio 1 y 2) a sala de psicomotricidad de 150m², contando además con aseo propio (con 4 inodoros y 4 lavabos de infantil) y zona de almacén. Se deberán tener en cuenta las actuaciones necesarias sobre las distintas instalaciones afectadas y sobre los cerramientos, paramentos y carpinterías afectados.

B Sala de Usos Múltiples y sala de lectura (pasillo): Posibilidad de que estos dos espacios puedan funcionar tanto como un único espacio para grandes reuniones como dos espacios.



C Se sustituirán las puertas interiores del edificio.





-
- D Se identifica en planos una serie de carpinterías exteriores que deben ser sustituidas conforme la carpintería general del edificio, principalmente ubicadas en la fachada interior del mismo.



-
- E Se actuará sobre el solado de planta primera mediante la renovación del pavimento vinílico del pasillo





- F Se acometerá la reparación de fachadas exteriores, interiores y del murete perimetral exterior del Colegio.

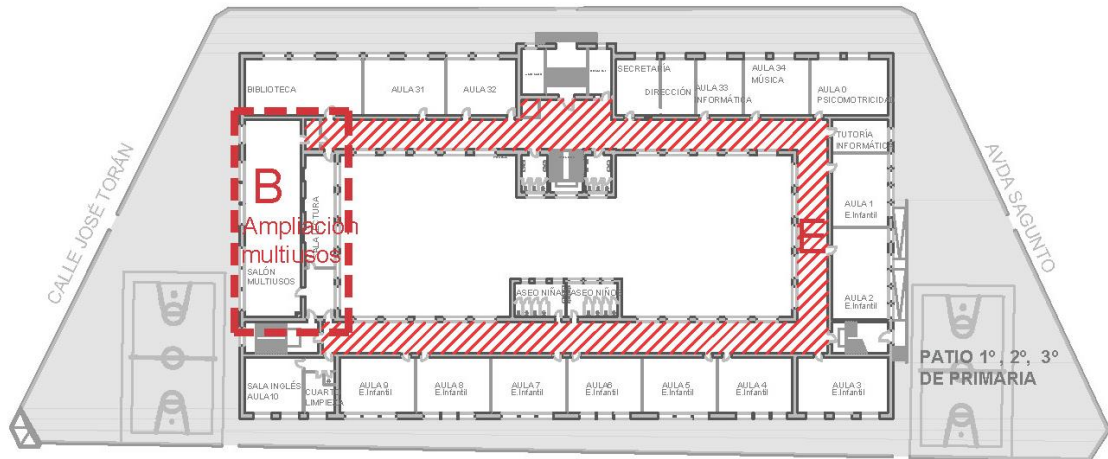


- G Se adecuarán los espacios de almacén destinados a uso deportivo del entorno de la escalera principal.

- Se acondicionará un ámbito delimitado para almacén de material deportivo próximo a las pistas deportivas.



Localización actuaciones reforma en planta baja



Localización actuaciones reforma en planta primera



Localización actuaciones reforma en alzado interior



1.7 Avance de presupuesto

El presupuesto estimado para la ejecución de las obras para la adecuación del patio interior del CEIP Ensanche en Teruel asciende a 1.096.807,61 €

ACTUACIÓN EN EL CEIP ENSANCHE	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	761.724,85 €
GASTOS GENERALES (13%)	99.024,23 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6 %)	45.703,49 €
SUBTOTAL	906.452,57 €
21% IVA	190.355,04 €
PRESUPUESTO CONTRATA	1.096.807,61 €



2.1 Justificación de la solución propuesta en relación con las actuaciones de ampliación y adecuación de los patios

The floor plan illustrates the layout of the second floor. Key features include:

- Entrances:** Located on Calle José Torán (left) and Avenida Sagunto (right).
- Central Corridor:** A wide corridor with green hatching, featuring a large circular staircase and a spiral staircase.
- Rooms and Spaces:**
 - Top Section:** Biblioteca, Aula 31, Aula 32, Corser, Secretaría, Dirección Informática, Aula 33, Aula 34 Música, Aula 0 Psicomotricidad, Tutoría Informática.
 - Right Section:** Aula 1, Aula 2.
 - Bottom Section:** Sala Ingres, Cuarto Limpieza, Aula 10, Aula 9, Aula 8, Aula 7, Aula 6, Aula 5, Aula 4, Aula 3.
 - Left Section:** Salón Multus, Sala Ingres, Cuarto Limpieza.
 - Central Area:** A large open space with a spiral staircase and a circular staircase.
- Staircases:** A large circular staircase and a spiral staircase are prominent features.
- Exterior Features:** A basketball court is visible on the left side of the building.

Planta primera propuesta

2.2 Descripción del anteproyecto

Para conseguir los objetivos fijados en el programa de necesidades se ha optado en este anteproyecto por diferenciar dos zonas de actuación, una vinculada a los usos de Primaria y otra a los de Infantil, pero que mantengan entre sí y con el acceso principal y los patios exteriores del Centro un dialogo continuo. De esta manera se identifican y refuerzan las circulaciones, a través de juegos, por los distintos espacios.



La apertura de paños en la fachada que da a la calle José Torán hace más permeable la transición entre el patio de acceso exterior y el patio interior del edificio, generando entre uno y otro un espacio cubierto destinado a juegos. Esta actuación implica la apertura de los paños y el tratamiento de los espacios interiores y sus paramentos, ya que este nuevo espacio podría permanecer abierto a modo de porche cubierto.

El primero de los espacios del patio interior del edificio se destina a pistas deportivas y se potencia su uso mediante la instalación de una cubierta ligera que proteja frente a la lluvia, pero permita el paso de la luz a su interior, creando un espacio cubierto para actividades deportivas.

Como fondo de perspectiva de este patio interior se recrea una casa-árbol que sirve, además de para salvar el desnivel entre la cota del patio y las aulas de Infantil, en planta primera, como zona de juegos para el alumnado de esta etapa educativa. También en este ámbito se procede a desmontar y abrir las estancias que se sitúan en su contorno, ampliando la zona de patio de infantil sobre estos espacios, recuperando el espacio porticado existente en el proyecto original, lo que implica el tratamiento de los paramentos y su aislamiento respecto de otras zonas del edificio.

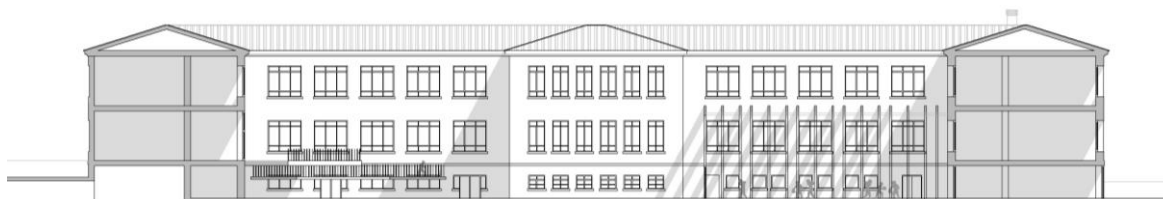
La conexión del nivel superior de la casa-árbol con los espacios de infantil se consigue mediante la apertura de alguno de los vanos de esta fachada interior en planta primera creando una zona porticada que genera espacio de transición entre el pasillo perimetral que vuelca al interior y la zona de patio.

Las actuaciones a realizar consisten en liberar el mayor espacio en planta baja para su uso como patio (abrir paños, modificar espacios, adecuar paramentos que quedan en contacto con el aire exterior, ampliar y actualizar aseos) y adecuar una propuesta que combine juegos y mobiliario para incentivar la apropiación de estos espacios por parte del alumnado, desde el resto de espacios exteriores y accesos hacia el interior.

- 1- Generar un espacio de juegos que permita a la vez salvar el desnivel existente entre la cota del patio interior y la planta primera, donde se desarrolla el programa destinado a Educación Infantil. En este anteproyecto se opta por el concepto casa-árbol, como elemento que permite tanto la circulación, como el juego. Además, la apertura de los espacios de planta baja en este ámbito permite la incorporación de mayor superficie de patio. En planta primera se modifica la fachada recayente al patio de infantil para permitir



Planta primera



Alzado interior

Se podrán proponer por parte de los licitadores soluciones distintas a la presentada en este apartado, teniendo en consideración diferentes factores: el programa de necesidades planteado, la normativa vigente y los criterios generales para la construcción de centros docentes públicos; Las alternativas deberán proponer las actuaciones más idóneas para aumentar la superficie para juegos y actividades físicas. Deberán aportar calidad arquitectónica, espacial, mediamental y se valorará la creatividad de la propuesta, así como la adecuación de la misma dentro de la edificación existente. Deberá integrar la mayor diversificación y flexibilidad de los usos del patio junto con un tratamiento integrador de los espacios exteriores vinculados a los edificios propuestos así como la adecuación de los espacios generados para su uso durante todo el año. Deberá analizar la viabilidad constructiva de la propuesta, de manera que se contemple la simplificación y rapidez de montaje para reducir el tiempo de los trabajos a realizar in situ. Deberá integrar el uso de materiales y sistemas constructivos que tengan en cuenta el ciclo de vida y una menor huella ecológica.

En Zaragoza a abril de 2021

Beatriz J. Beltrán Pellicer

Arquitecta de la Gerencia de
Infraestructuras y Equipamiento



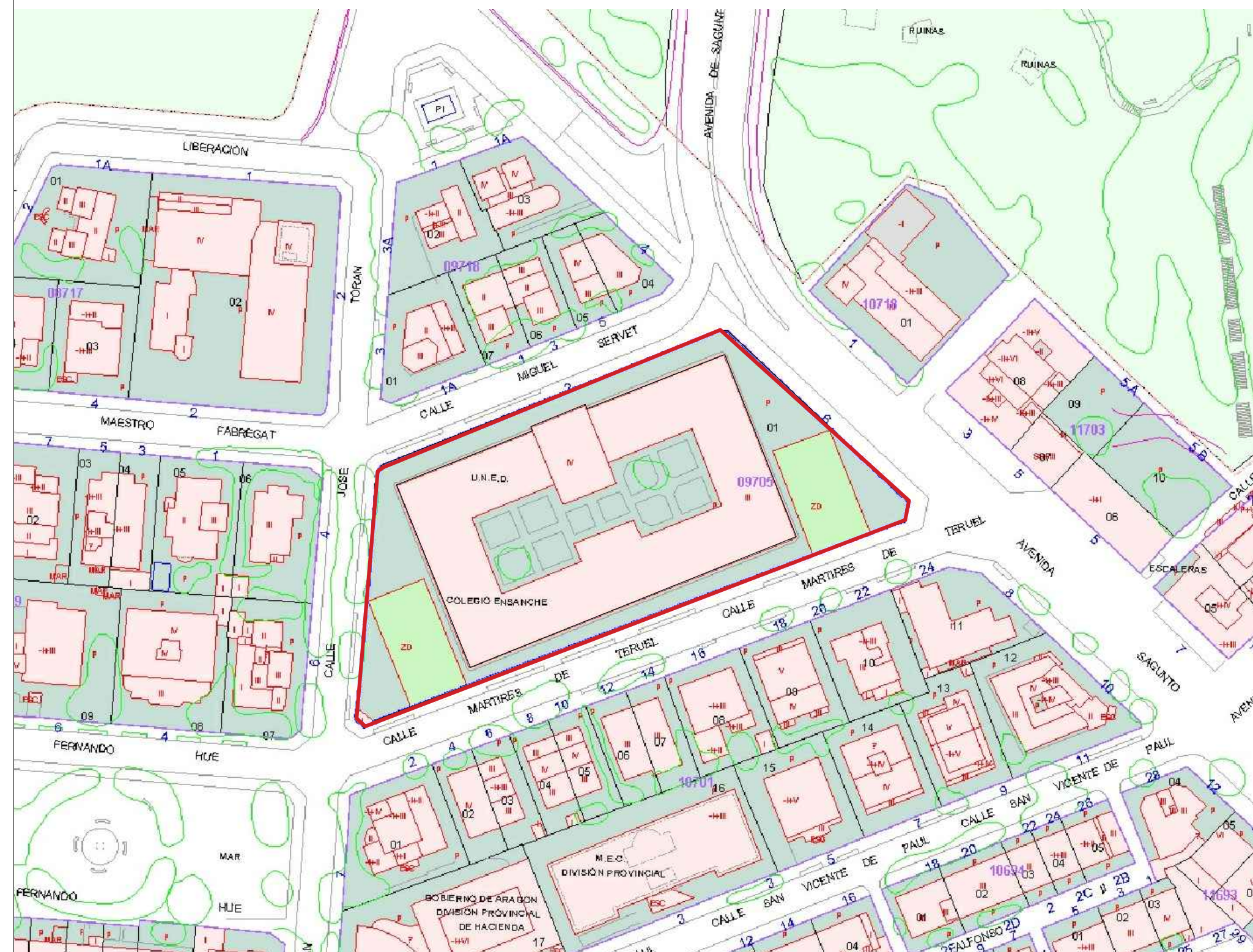
3 ANEXOS

3.1 Documentación gráfica

3.2 Criterios generales para la construcción de centros docentes públicos

3.3 Estudio Geotécnico para las obras de adecuación de las zonas de patio y reforma del CEIP Ensanche de Teruel

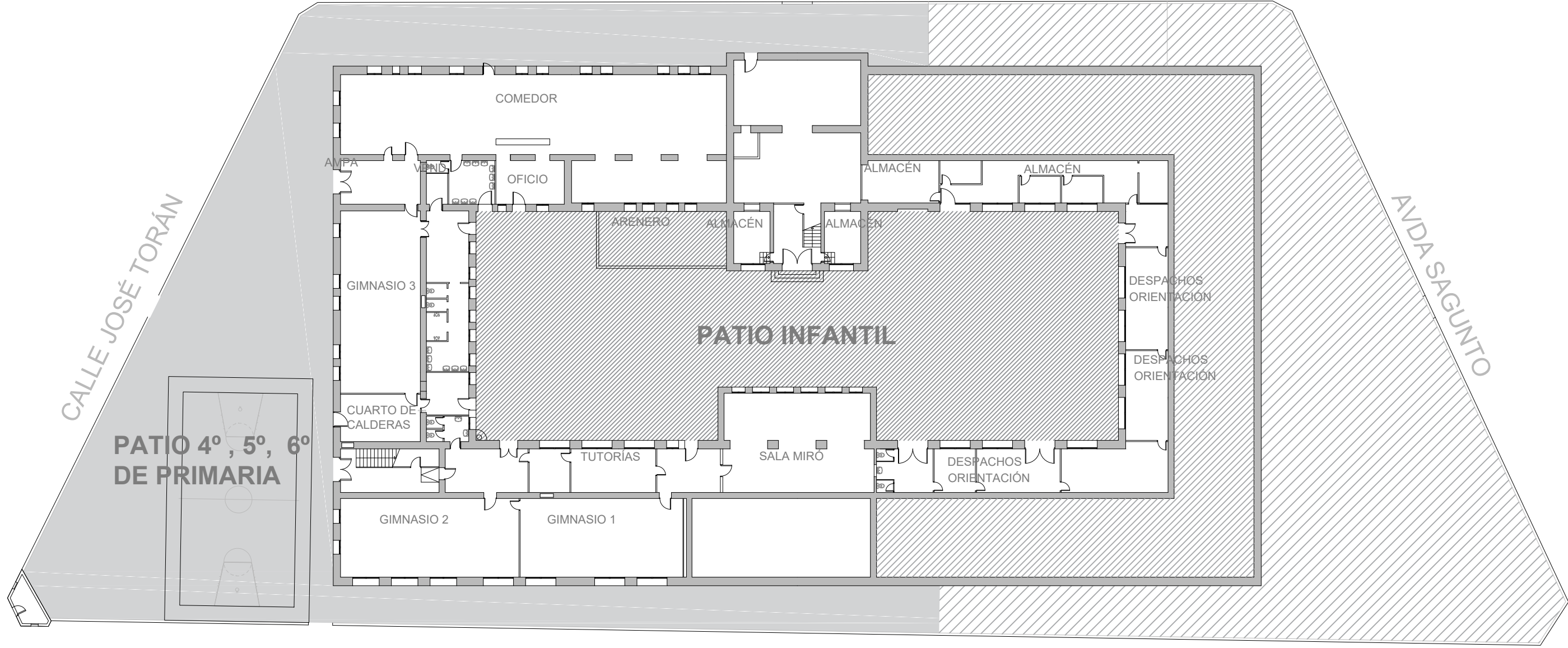
3.4 Informe del Estado de la Estructura para la adecuación de las zonas de patio y reforma del CEIP Ensanche de Teruel



Escala 1 / 1000



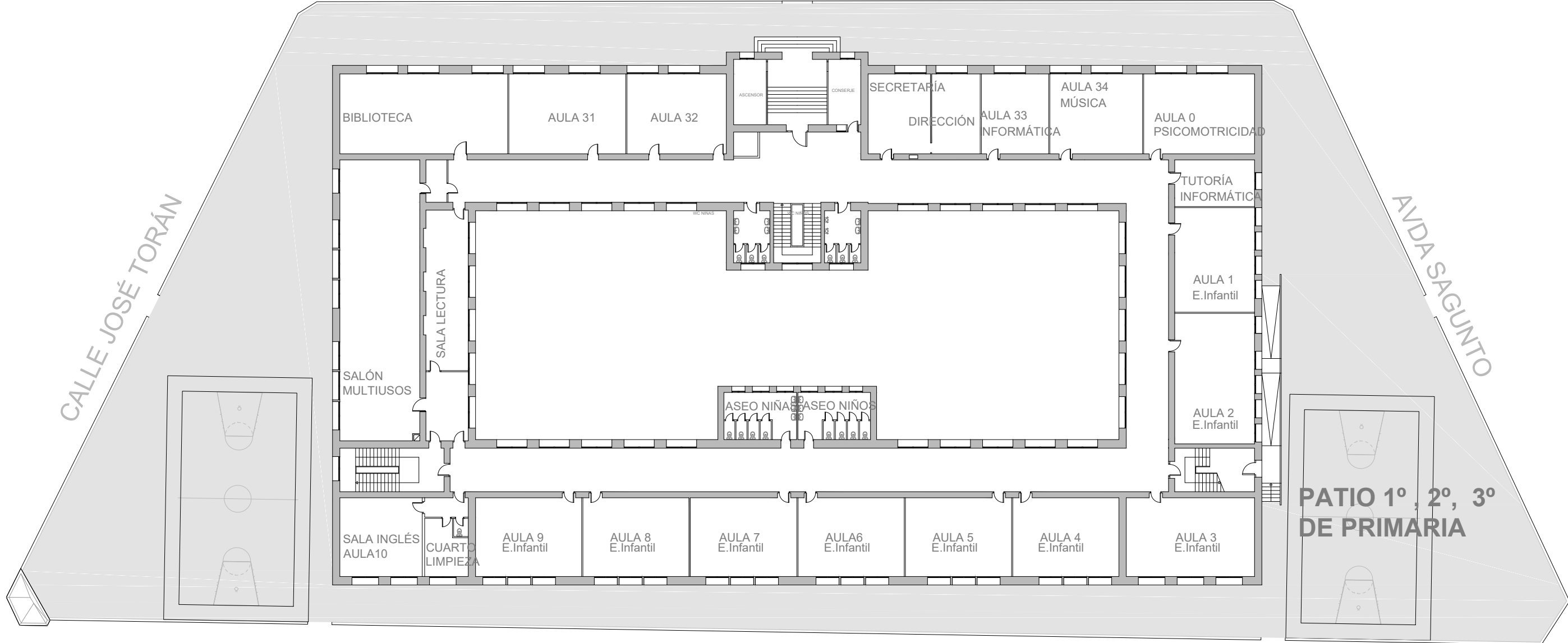
Escala 1 / 5000



**PATIO 4º, 5º, 6º
DE PRIMARIA**

PATIO INFANTIL





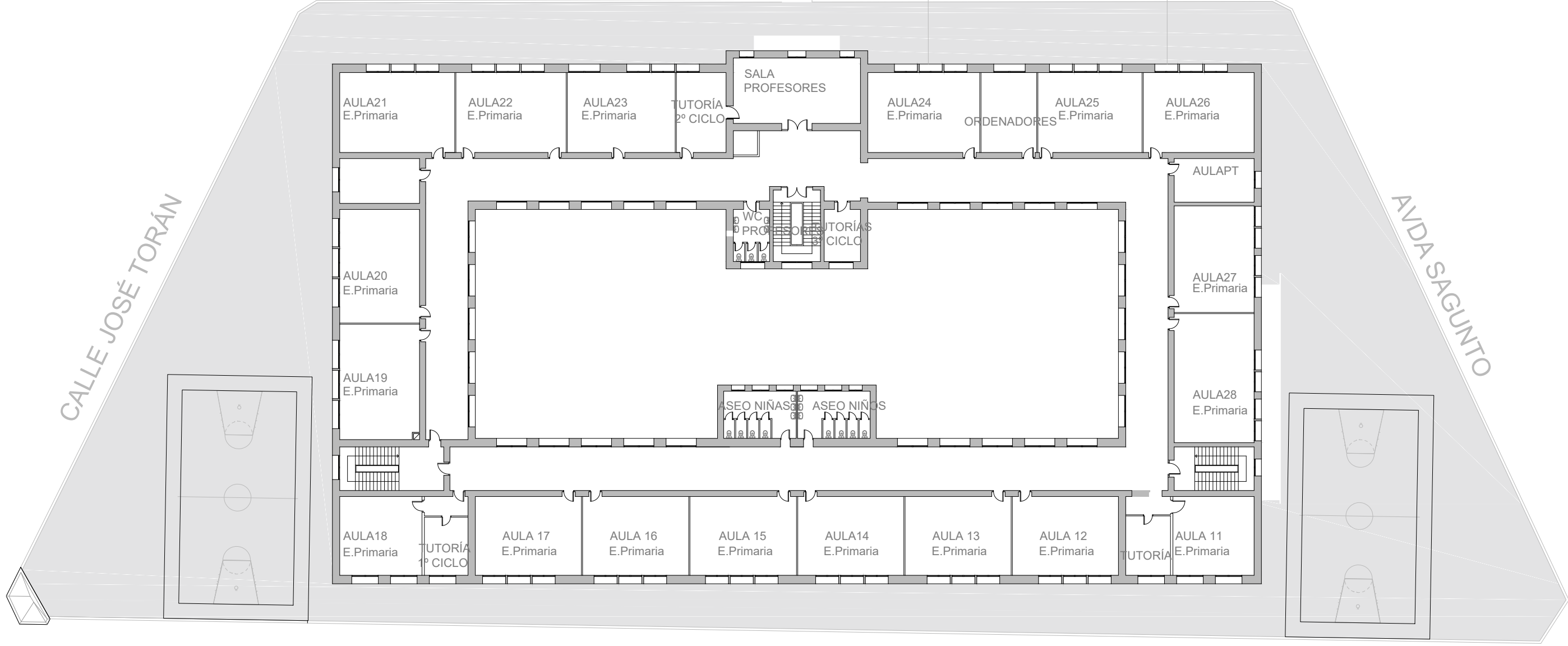
E: 1/350

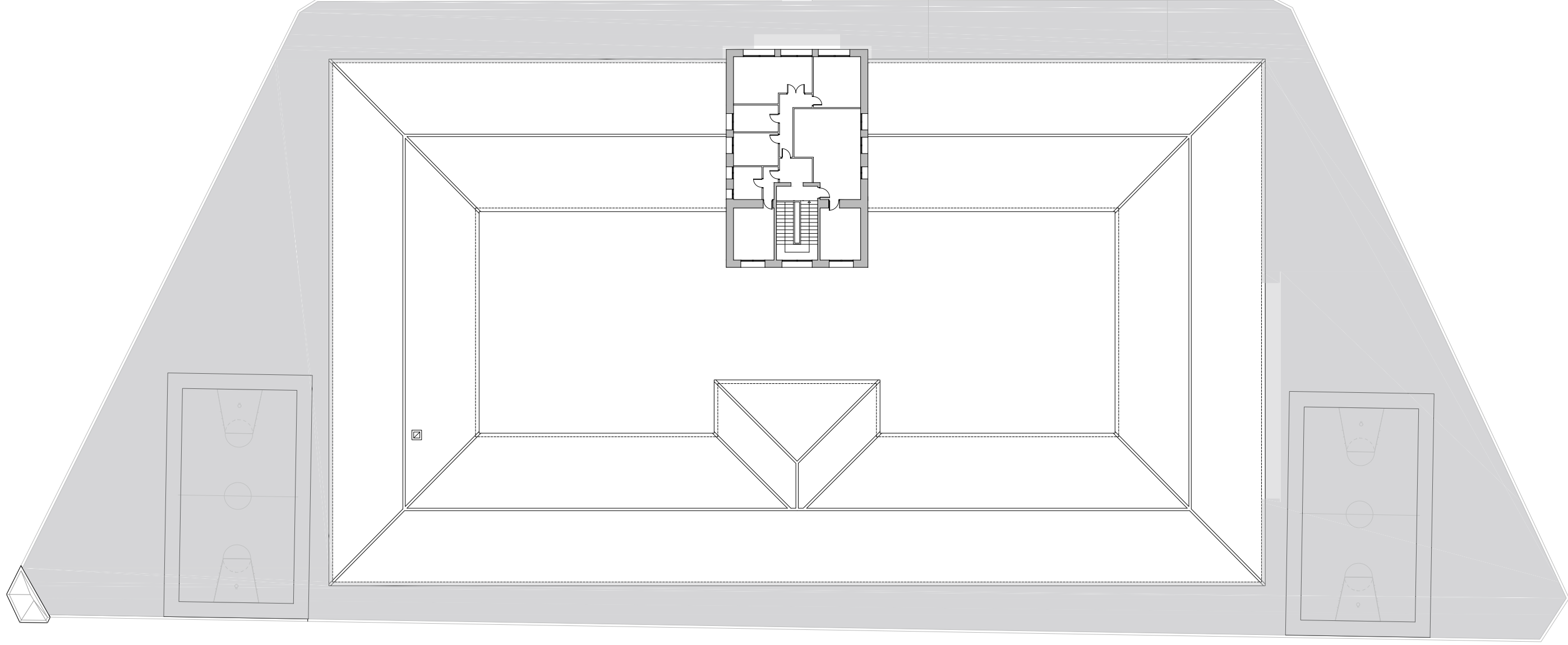
03 ESTADO ACTUAL
PLANTA PRIMERA

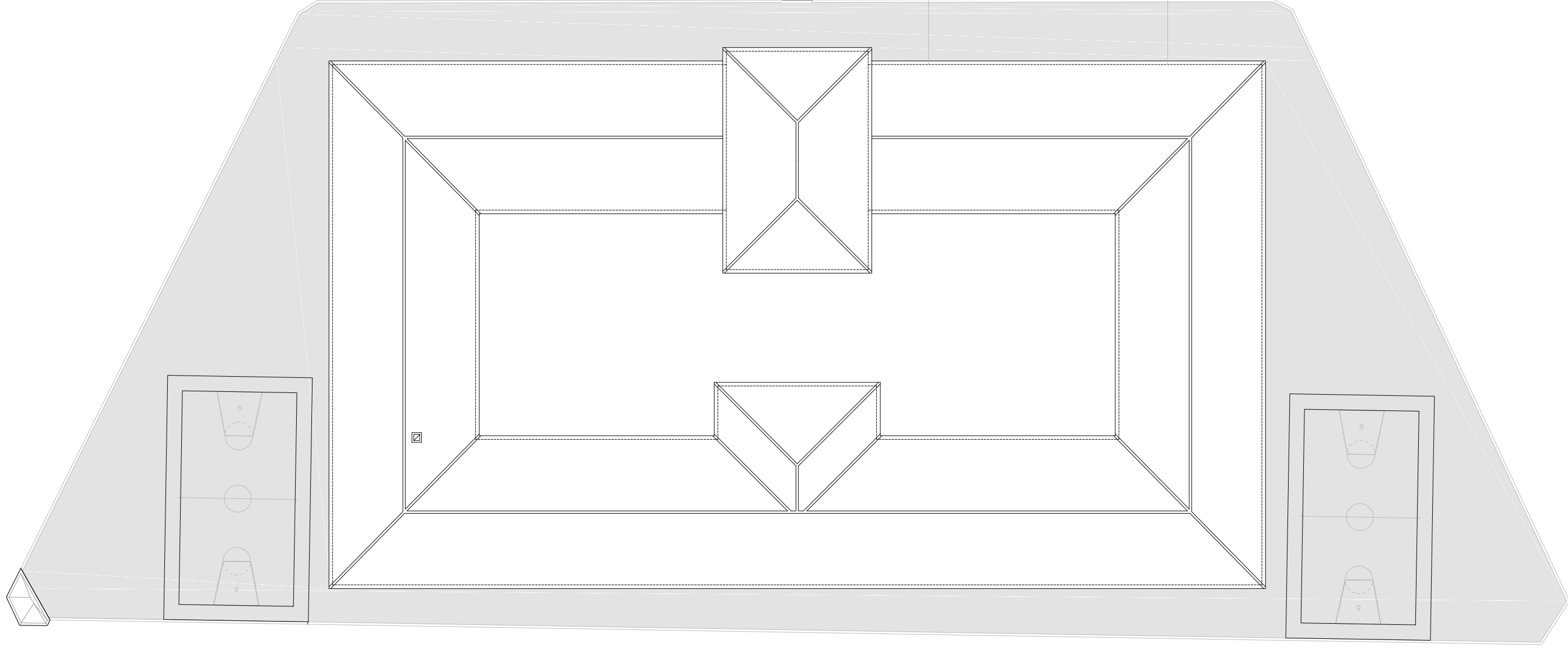
ABRIL 2021

Anteproyecto de las obras de ampliación y adecuación de los patios
y reforma del CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Departamento de Educación Cultura y Deporte
Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

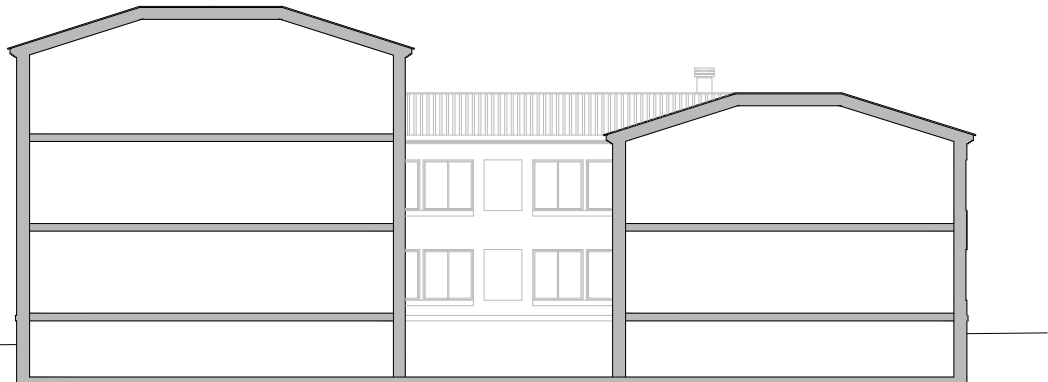




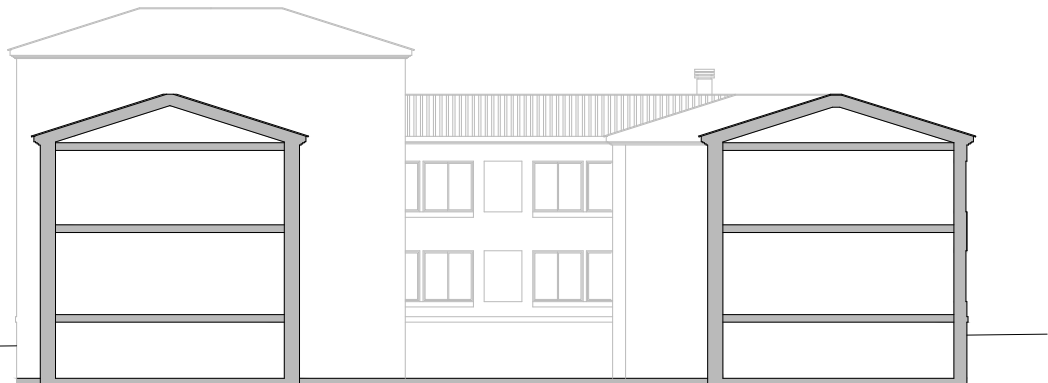




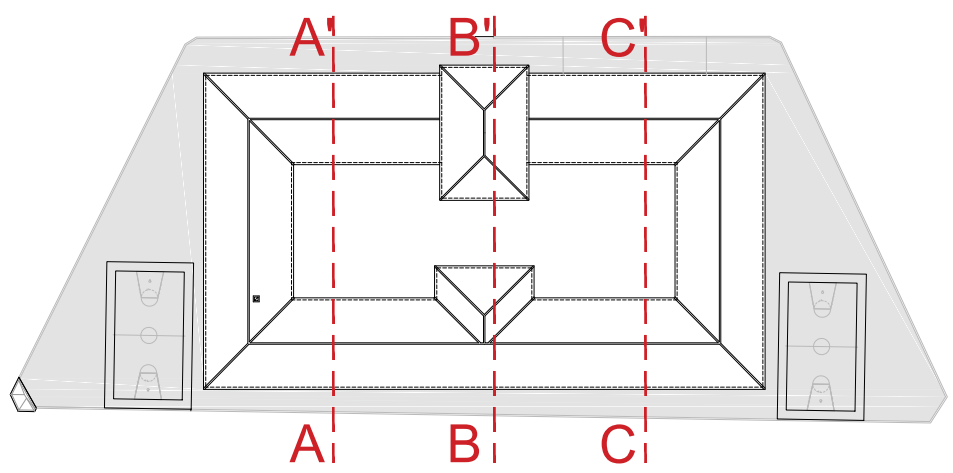
SECCIÓN TRASVERSAL A-A'



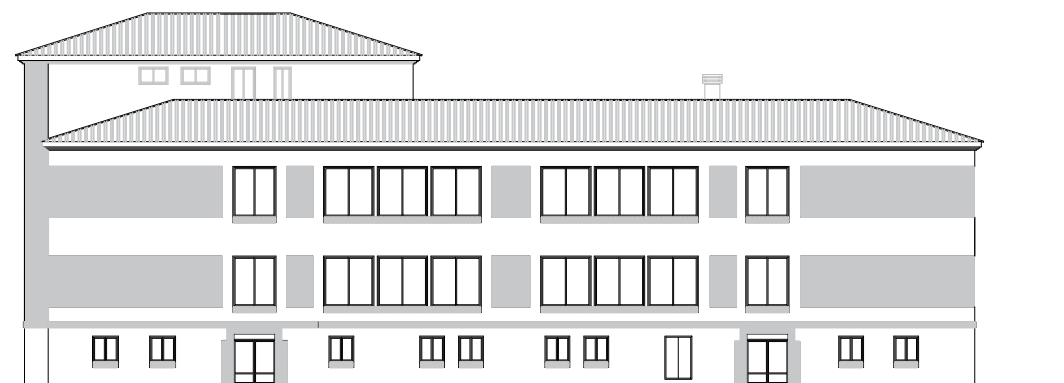
SECCIÓN TRASVERSAL A-A'



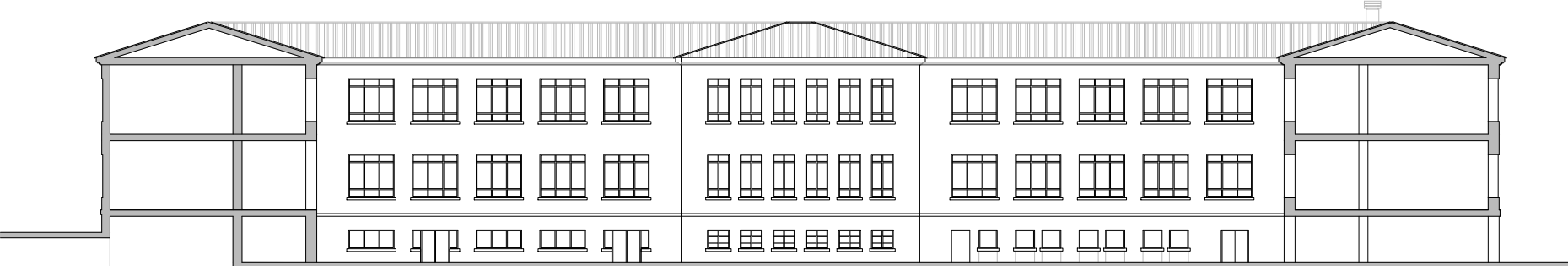
SECCIÓN TRASVERSAL B-B'

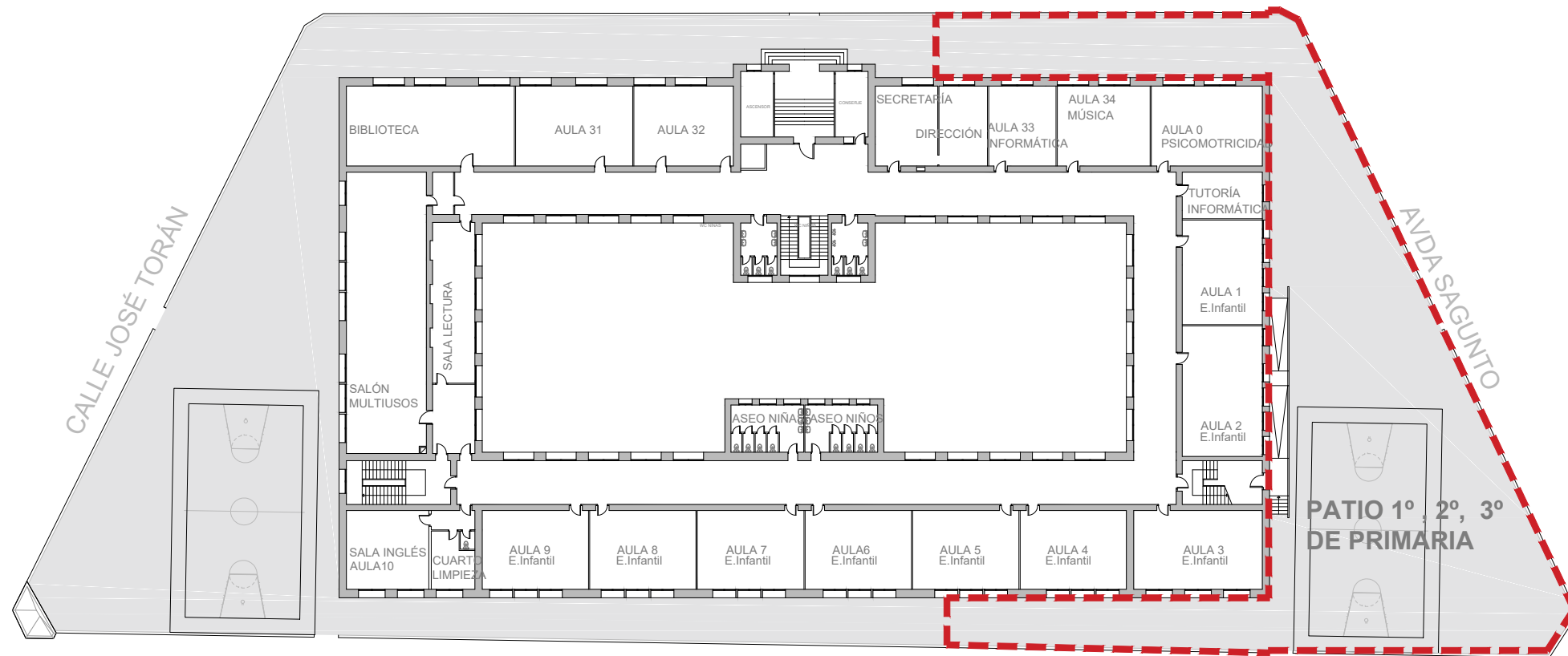


ALZADO LATERAL DESDE AVENIDA SAGUNTO

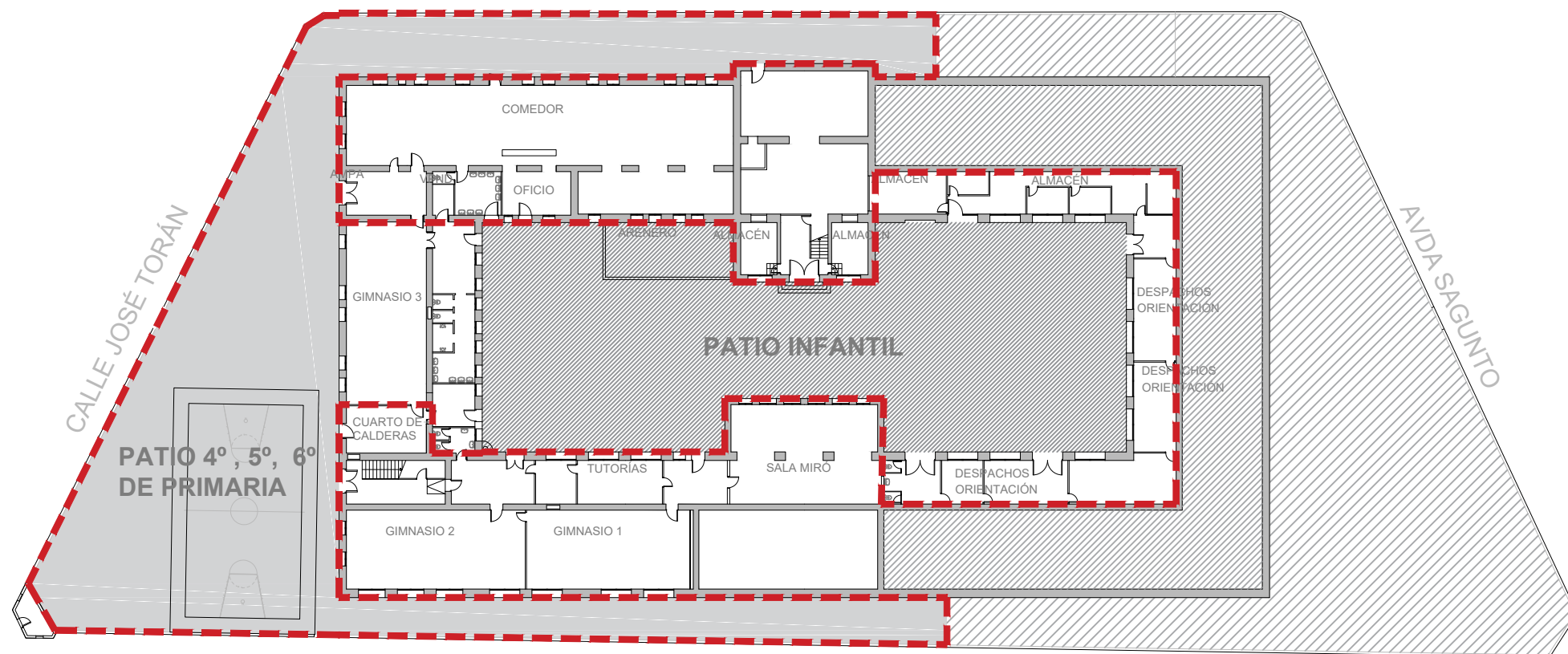


ALZADO LATERAL DESDE CALLE JOSÉ TORÁN





Planta primera. Estado actual. Patios.



Planta baja. Estado actual. Patios

1. Ampliación y adecuación de los patios: OBJETIVOS:

- Ampliación y adecuación de los espacios destinados a patio interior y exteriores, cubiertos o al aire libre. Se tendrá en cuenta para ello, además de otros posibles espacios, la apropiación para este uso de los espacios destinados actualmente a despachos de orientación, almacenes el gimnasio 3 y los aseos.
- Generación de un espacio cubierto y acondicionado para su uso durante todo el año para educación física, deporte y patio de primaria. La superficie de este espacio será de al menos 350 m2 y como mínimo 5 metros de altura libre.
- Mejorar los accesos desde los patios a las respectivas aulas según etapa educativa.
- Espacios multijuegos entre los que se incluyan juegos de escalada, toboganes, rampas, de equilibrio, juegos tradicionales de suelo, circuitos, areneros, juegos simbólicos, elementos de estancia y reunión.
- Incorporación de elementos vegetales naturales y de zona de huerto escolar.
- Espacio transversal y de multiactividad que promueva el desarrollo y la inclusión del alumnado.
- Ganar permeabilidad entre los espacios abiertos exteriores e interiores.
- Aseos vinculados a los patios: En Primaria, 6 lavabos 3 inodoros, 2 urinarios y 2 zonas de vestuario con taquillas. En Infantil, 2 lavabos y 2 inodoros



E: 1/500

PROGRAMA DE NECESIDADES.
ACTUACIÓN 1: AMPLIACIÓN Y
ADECUACIÓN DEL PATIO INTERIOR.

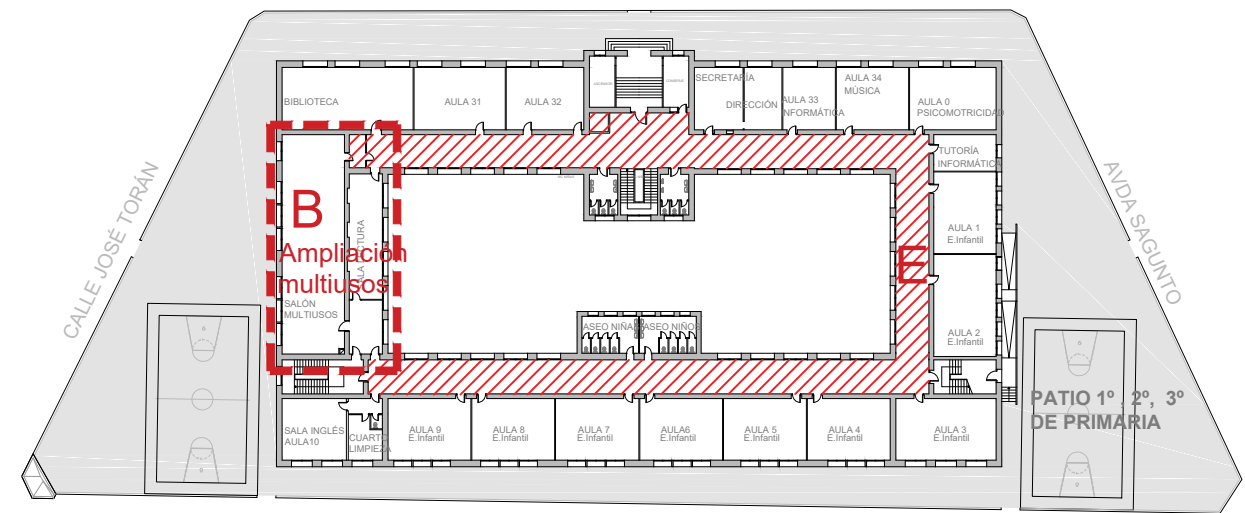
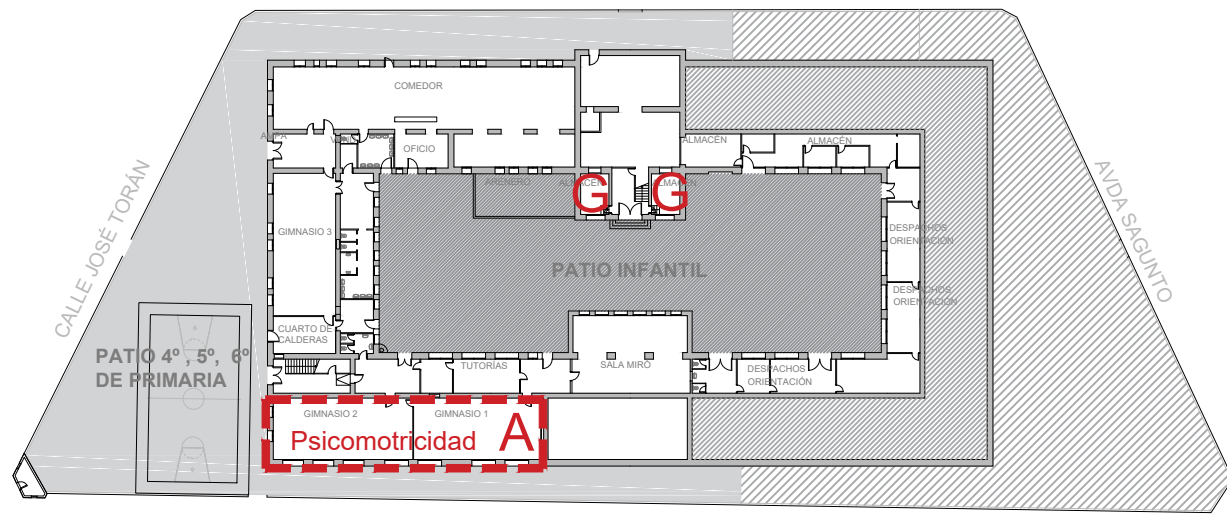
08

ABRIL 2021

Anteproyecto de las obras de ampliación y adecuación de los patios
y reforma del CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Departamento de Educación Cultura y Deporte
Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GOBIERNO
DE ARAGON



2. Reformas en el edificio:

- Sala de psicomotricidad: Adecuación del gimnasio 1 y 2 a sala de psicomotricidad de 150m², contando además con aseo propio (con 4 urinarios y 4 lavabos de infantil) y zona de almacén.
- Sala de Usos Múltiples: se unificarán los espacios actuales de sala de lectura y usos múltiples.
- Se sustituirán las puertas interiores del edificio.
- Sustitución carpinterías exteriores.
- Se actuará sobre el solado de planta primera mediante la renovación del pavimento vinílico del pasillo.
- Se acometerá la reparación de fachadas exteriores, interiores y del murete perimetral exterior del Colegio.
- Se adecuarán los espacios de almacén destinados a uso deportivo del entorno de la escalera principal. Se adecuará otra zona para almacén de usos deportivos próxima a las pistas deportivas.



E: 1/500

PROGRAMA DE NECESIDADES.
ACTUACIÓN 2: REFORMAS

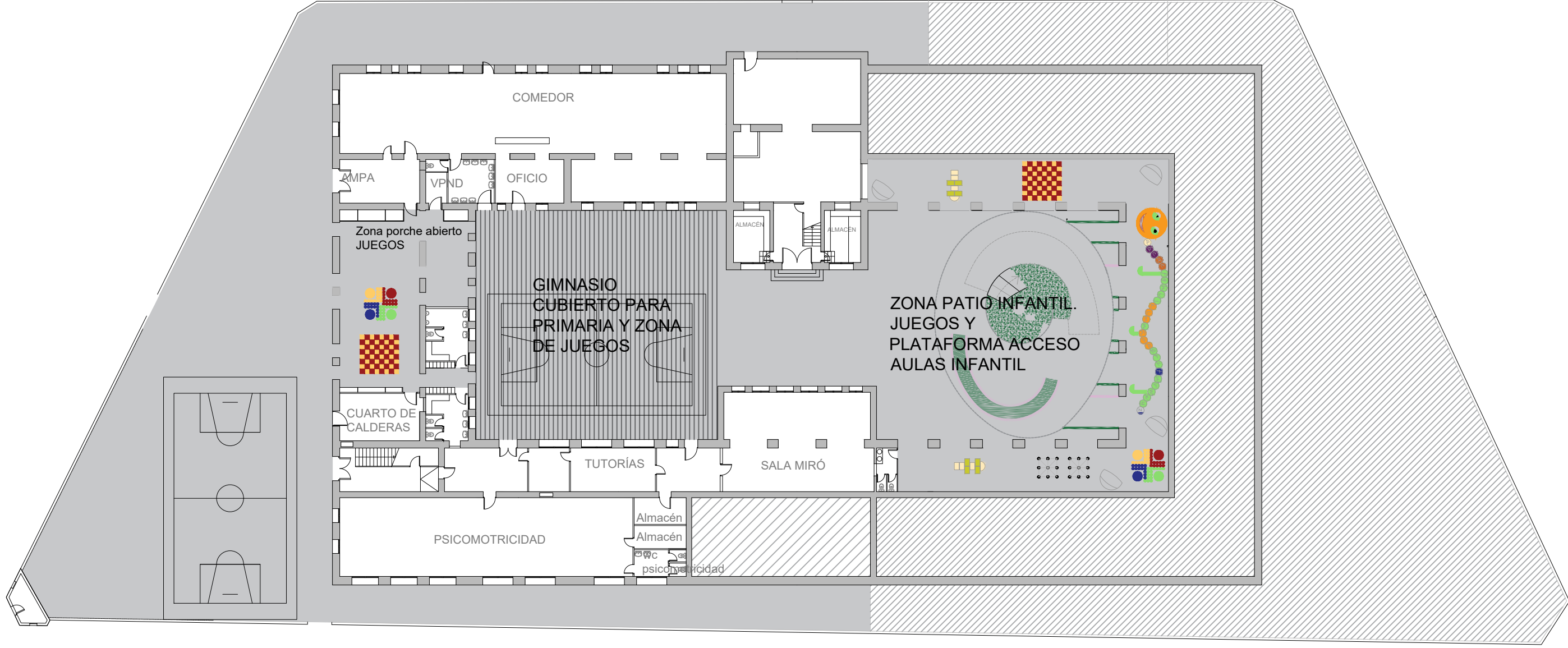
09

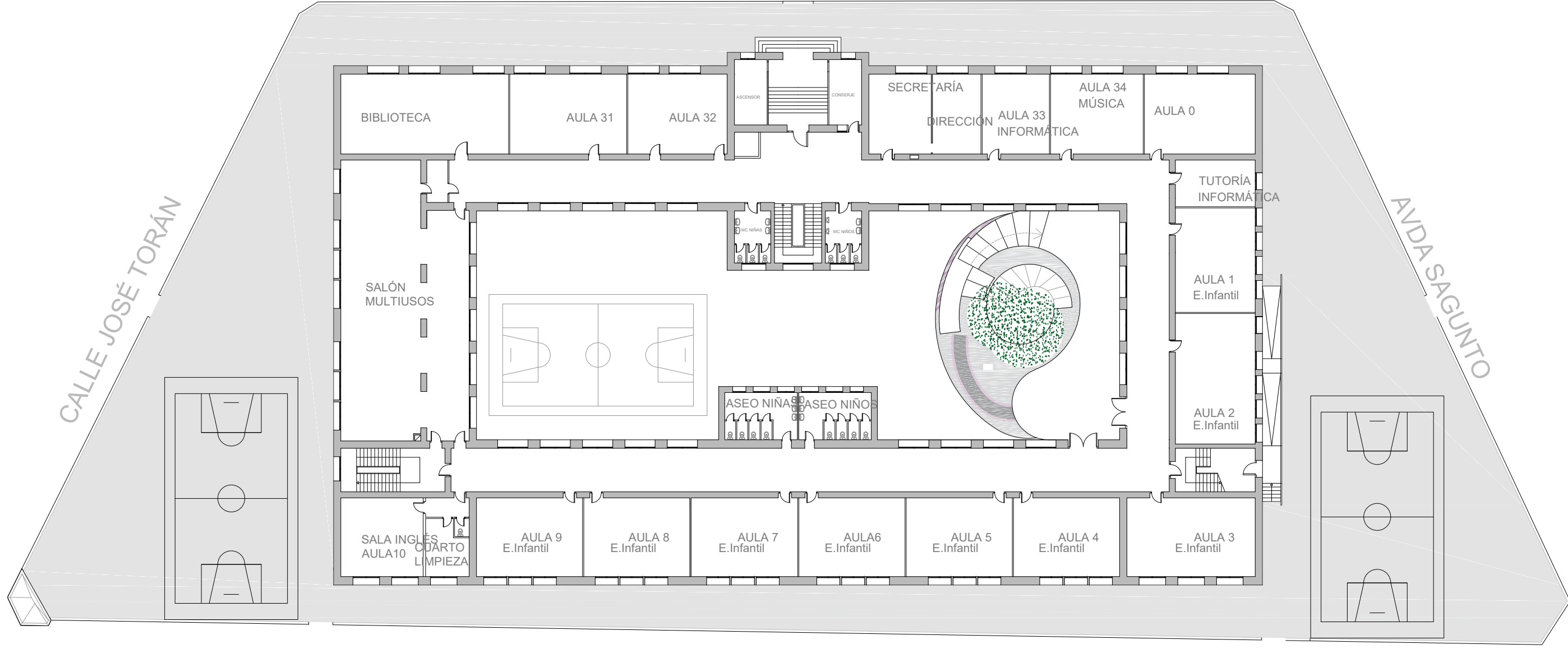
ABRIL 2021

Anteproyecto de las obras de ampliación y adecuación de los patios
y reforma del CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Departamento de Educación Cultura y Deporte
Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GOBIERNO
DE ARAGON





CALLE JOSÉ TORÁN

AVDA SAGUNTO



ALZADO LATERAL DESDE CALLE JOSÉ TORÁN



SECCIÓN TRASVERSAL A-A'



SECCIÓN TRASVERSAL B-B'



E: 1/350

PROPUESTA ANTEPROYECTO
SECCIONES Y ALZADOS

12

ABRIL 2021

Anteproyecto de las obras de ampliación y adecuación de los patios
y reforma del CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Departamento de Educación Cultura y Deporte
Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GOBIERNO
DE ARAGON



CRITERIOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CENTROS DOCENTES PÚBLICOS

Versión abril 2021

ÍNDICE

1. NORMATIVA ESPECÍFICA	
2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
2.1. CRITERIOS DE LAS PARCELAS	
2.2. CRITERIOS FUNCIONALES GENERALES	
2.2.1. Criterios de implantación y relación	
2.2.2. Criterios de distribución	
2.3. CRITERIOS FUNCIONALES PARTICULARES	
2.3.1. Administración y conserjería	
2.3.2. Aulas	
2.3.3. Aulas y talleres específicos de educación infantil y primaria	
2.3.4. Comedor, cocina/oficio y cafetería	
2.3.5. Aulas y talleres específicos de educación secundaria y bachillerato	
2.3.6. Aseos y servicios	
2.3.7. Espacios exteriores	
3. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS	
3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CONTENCIÓN DE TERRENOS	
3.2. CIMENTACIONES	
3.3. SANEAMIENTO	
3.4. ESTRUCTURA	
3.5. ENVOLVENTE	
3.5.1. Cubiertas	
3.5.2. Cerramientos exteriores	
3.5.3. Carpinterías exteriores y cerrajería	
3.6. ELEMENTOS INTERIORES	
3.6.1. Escaleras y pasamanos.	
3.6.2. Divisiones interiores	
3.6.3. Revestimientos	
3.6.4. Carpinterías interiores	
3.7. EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN	
3.7.1. Equipamiento	
3.7.2. Señalización	
4. INSTALACIONES	
4.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA	
4.1.1. General	
4.1.2. Trazados exteriores:	
4.1.3. Trazados interiores:	

4.1.4. Grupo de Presión	
4.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
4.2.1. Trazado exterior de la instalación	
4.2.2. Esquema General de la instalación:	
4.2.3. Trazado interior de la instalación	
4.2.4. Instalación fotovoltaica	
4.3. ILUMINACIÓN	
4.4. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	
4.4.1. PRODUCCIÓN	
4.4.2. EMISORES	
4.4.3. DISTRIBUCIÓN	
4.4.4. SALA DE MÁQUINAS	
4.4.5. PRODUCCIÓN SOLAR	
4.4.6. VENTILACIÓN	
4.4.7. PROGRAMA DE CONTROL DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN	
4.5. INSTALACIÓN DE GAS	
4.6. INSTALACIONES ESPECIALES	
4.6.1. Instalación de medios de elevación	
4.6.2. Instalación de pararrayos	
4.6.3. Instalación contra incendios	
4.6.4. Instalación de portero electrónico	
4.6.5. Instalación de antiintrusismo	
4.6.6. Megafonía	
4.6.7. Instalación de Centralita telefónica	
4.6.8. Instalaciones en cocinas	
4.6.9. Aula digital	
4.7. eficiencia y ahorro energético	
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.	
5.1. Introducción	
5.2. Dimensionamiento del Sistema	
5.2.1. Armario principal	
5.2.2. Recinto instalaciones de comunicaciones	
5.2.3. Armario secundario (o de planta)	
5.2.4. Subsistema vertical	
5.2.5. Subsistema horizontal	
5.3. Conexión con el exterior	
5.4. Redes inalámbricas	
5.5. Aulas Digitales	
5.6. Requisitos de seguridad entre instalaciones	
5.7. Normativa de referencia	

1. NORMATIVA ESPECÍFICA

Legislación nacional

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas de segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria.

Formación Profesional Básica.

- Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero, por el que se regulan aspectos específicos de la Formación Profesional Básica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo, se aprueban catorce títulos profesionales básicos, se fijan sus currículos básicos.
- Currículo de ciclos formativos por Familia Profesional.

Áreas de juego y pistas deportivas.

- Normas UNE sobre Equipamiento de las áreas de juego y superficies.
- Normas NIDE para las pistas deportivas del Consejo Superior de Deporte (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte)

Comedores, cocinas y oficios.

- Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.
- Decreto 131/2006, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas.
- ORDEN de 13 de octubre de 2009, de la Consejera del Departamento de Salud y Consumo por la que se desarrollan determinados aspectos del Decreto 131/2006, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas.

2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

2.1. CRITERIOS DE LAS PARCELAS

- Las parcelas puestas a disposición para la construcción de centros docentes deberán cumplir, al menos, las siguientes características:

- El solar destinado a equipamiento docente tiene que tener la condición de suelo urbano y pertenecer al sistema general o local de equipamiento docente, estando libre de cargas y servidumbres.
- Los terrenos deberán tener forma cuadrada o rectangular cuyo lado mayor sea como máximo 1,5 veces el lado menor. En el caso de que sea un solar irregular, deberá poder inscribirse en el mismo un rectángulo con las características antes señaladas.
- Los solares deberán tener una topografía plana o con pendientes suaves, a nivel con las rasantes de las aceras perimetrales.
- Los terrenos no serán anegables por aguas procedentes de lluvias o escorrentías que exijan sistemas de protección y drenajes.
- Los solares deberán estar alejados de elementos perturbadores (ruidos, humos, polvo, vertederos, humedad...) o contar con una fácil y eficaz protección contra éstos.
- Deberán preverse facilidades para el acceso de peatones y vehículos por vías pavimentadas al centro docente, evitándose el acceso directo desde las vías o calles de tráfico rápido.
- Los solares deberán estar dotados de los siguientes servicios mínimos: abastecimiento de agua potable, energía eléctrica en BT, red de saneamiento separativa, telefonía, telecomunicaciones y recogida neumática de servicios (si estuviera contemplada en el proyecto de urbanización).
- Los equipamientos educativos requieren de una posición en el interior de las áreas residenciales que permita dar servicio de forma adecuada a la población residente.

2.2. CRITERIOS FUNCIONALES GENERALES

- Los centros docentes deberán situarse en edificios independientes, destinados exclusivamente a uso escolar, si bien sus instalaciones podrán ser utilizadas fuera del horario escolar para la realización de otras actividades de carácter educativo, cultural o deportivo. En el caso de centros docentes que impartan el segundo ciclo de educación infantil, tendrán, además, acceso independiente del resto de instalaciones.

- En la concepción del edificio deberán estar presentes los principios de funcionalidad y economía, evitando plantear superficies superfluas o dobles alturas. Es conveniente la concentración del edificio para favorecer la limpieza de éste, su conservación y mantenimiento.

- La selección de materiales, sistemas constructivos e instalaciones, deberán garantizar la durabilidad, calidad y el menor gasto de conservación durante la vida útil del edificio.

2.2.1. Criterios de implantación y relación

- Se tendrá en cuenta la integración del edificio en su entorno urbano, y su adecuación a la topografía de la parcela y a las condiciones bioclimáticas del lugar.

- La implantación de la edificación en la parcela deberá tener en cuenta los edificios colindantes y las sombras arrojadas por éstos, ya que tanto el patio como las aulas deberán tener soleamiento la mayor parte del día.

- La orientación de las aulas será preferentemente sureste, aunque dependerá de las condiciones climáticas del lugar de construcción.

- La ubicación del centro docente en el solar deberá posibilitar futuras ampliaciones. Estas implicarán las mínimas alteraciones para el edificio existente, sin alterar su normal funcionamiento y garantizando la seguridad de sus ocupantes. Con carácter general, no se preverán ampliaciones en altura.

- No se consideran adecuadas tipologías de una sola planta para los edificios de más de 2.000 m² construidos (a excepción de infantil y educación especial).
- Las alturas máximas de los edificios se definirán en función del tipo de centro, evitando el uso de sótanos/semisótanos, excepto para uso almacén o instalaciones:
 - Centros de educación especial: serán siempre de una planta, excepcionalmente se permitirá planta baja más una accesible mediante rampa.
 - Centros de educación infantil: serán siempre de una planta.
 - Centros de educación primaria y secundaria: la altura máxima del edificio será de tres plantas (PB+2). Cuando se den determinadas circunstancias urbanas específicas, se podrá llegar a PB+3 o superiores.
- Se urbanizará la totalidad de la parcela contemplando diferentes zonas: áreas de juegos, zonas arboladas, zonas de porche, pistas deportivas, huerto escolar, sin generarse espacios residuales de poco uso ni de difícil control visual.

2.2.2. Criterios de distribución

- Los centros escolares se proyectarán basándose en un módulo flexible, que debe permitir tanto futuras modificaciones en planta como una razonable redistribución interior de los espacios en función de los programas de necesidades del Departamento. Por ello, los elementos como núcleos de servicios y escaleras, se dispondrán de manera que no interfieran en la redistribución interior del área docente.
- En conjunto, las plantas deberán ser de traza sencilla y sin formas exteriores o interiores que predeterminen una organización concreta de difícil cambio. Se consideran aconsejables las formas rectangulares y diáfanas.
- Deberá procurarse una buena integración de todos los espacios, evitando recorridos largos y creando una buena comunicación visual de todo el centro.
- Todos los locales tendrán iluminación y ventilación natural. Sin embargo, en determinados espacios, como almacenes, cuartos de limpieza y de basuras, se permitirá la ventilación forzada si no fuera posible la ventilación natural.
- Los accesos al centro del alumnado deberán producirse a través de los patios o zonas de juego. Los centros que incluyan educación infantil y primaria contarán con accesos y zonas de juegos diferenciados. Existirá un segundo acceso directamente comunicado con el vestíbulo principal de la edificación.
- Los locales previstos para AMPA y Asociación de alumnos deberán contar con acceso independiente al principal del colegio.
- Las aulas de educación infantil deberán situarse en planta baja y encontrarse directamente relacionadas con su patio o zona de juegos, debiendo preverse el acceso directo desde la zona de juegos al aula.
- El comedor se encontrará situado en una zona próxima a las aulas de educación infantil, comunicado con el resto del centro mediante porche, y contará con acceso rodado directo desde el exterior a la zona de oficio para suministros.
- La biblioteca, sala de usos múltiples y gimnasio se proyectarán en planta baja, integrados en el edificio principal, en cuyo caso preferiblemente deberán estar comunicados con el vestíbulo principal, o como pabellón exento, comunicado con el aulario mediante conexión cubierta. En cualquier caso, todos ellos deberán contar, en la medida de lo posible, con acceso directo desde los patios o zonas de juego para facilitar su uso público fuera del horario lectivo.
- Los espacios de administración deberán situarse en la planta baja, comunicados con el vestíbulo principal.
- Para la distribución por plantas de las aulas de educación primaria y secundaria, se intentará que queden agrupadas por cursos en función de las vías previstas en el centro. Las aulas de desdoble se

dispondrán de forma que queden repartidas de forma uniforme en el edificio y vinculadas a los diferentes cursos.

- La sala de profesores de educación infantil y de educación primaria deberá ubicarse en planta baja y, preferiblemente, con comunicación directa al patio.

- En educación secundaria, los departamentos didácticos se situarán preferiblemente en plantas alzadas, y se agruparán de forma que las áreas de trabajo de profesores queden diferenciadas de las zonas de alumnos. La sala de profesores podrá situarse en planta baja o cercana a los departamentos didácticos.

- Las aulas taller, debido a las cargas de los elementos que puedan contener, se situarán preferentemente en planta baja.

- En los centros de secundaria con cafetería, ésta deberá situarse inmediata a la sala polivalente, con posibilidad de uso conjunto, y procurará tener acceso directo desde el patio.

- Las áreas destinadas a los alojamientos de maquinarias se concentrarán en zonas que no requieran un alto nivel de exigencia acústica, alejadas por lo tanto de las aulas.

- Tanto el rack general como los secundarios se instalarán fuera de los espacios docentes, en un espacio específico de instalaciones por planta y convenientemente ventilado, preferiblemente con ventilación natural.

Circulaciones interiores

- Los pasillos contarán con luz natural, con objeto de evitar pasillos largos y oscuros. Se iluminarán directamente desde el exterior y a través de las aulas mediante huecos acristalados.

- La anchura mínima de los pasillos será de 2.30 m con aulas a dos lados y 1.80 m con aulas a un lado.

- Las escaleras principales se situarán próximas al vestíbulo de entrada y fácilmente visibles desde el mismo.

- Se procurará evitar los pilares exentos y elementos constructivos sueltos en los espacios de circulación.

- Se dispondrá una escalera por cada vía, como criterio general.

- Las escaleras de uso público deberán ser de doble tramo. La anchura no será inferior a 1,80 m ni superior a 2,40 m.

- La escalera no podrá desembarcar directamente en el pasillo, debiendo tener esta un desembarco mínimo igual que su ancho.

- Las escaleras y espacios de circulación deberán tener vistas exteriores e iluminación natural.

2.3. CRITERIOS FUNCIONALES PARTICULARES

2.3.1. Administración y conserjería

- Las zonas de administración y conserjería, inmediatas al vestíbulo, estarán convenientemente separadas de las aulas y otros espacios docentes.

- Dispondrán de ventanillas correderas de atención al público y mostradores con puntos de atención accesibles. Las ventanillas correderas, una vez abiertas, deben permitir que la superficie del mostrador sea continua. El mostrador tendrá una altura de 80 cm y el hueco una anchura de 180 cm como mínimo.

- La conserjería permitirá el control visual de los accesos principales al centro y del patio. Desde la misma se tendrá acceso al cuadro de encendidos, centralita antiintrusión, centralita de protección de incendios y megafonía.

- La zona de administración y secretaría dispondrá de espacio para archivo de documentación en función del programa de necesidades.

2.3.2. Aulas

- Las aulas tendrán forma rectangular y serán diáfanas, con objeto de facilitar una mayor flexibilidad en la disposición del mobiliario.
- La dimensión del fondo será de 7 m como mínimo. Deberá permitir la ubicación en ésta tanto de un espacio libre tras el puesto de profesor, pizarra digital o pantalla táctil, y pizarra convencional, sin superponerse entre sí.
- La altura mínima de las aulas será de 3 m.
- En el paramento opuesto al de las ventanas se dispondrán huecos acristalados para mejorar la iluminación natural de los pasillos.
- Se tenderá a que la iluminación natural de las aulas se sitúe en el paramento de mayor longitud.
- Se evitará que las puertas de aulas enfrenten unas con otras, para facilitar las circulaciones y accesos a las mismas.

Aulas en educación infantil

- Las aulas de educación infantil se situarán en planta baja. Dispondrán de aseo incorporado, con acceso directo desde el aula, y con ventana que permita la vigilancia del aseo desde el aula.
- Los accesos a los patios vinculados a las aulas deberán estar desprovistos de barreras arquitectónicas que impidan o dificulten la accesibilidad.

2.3.3. Aulas y talleres específicos de educación infantil y primaria

Aula de música

- En las aulas de música se colocarán elementos absorbentes acústicos en las paredes y techo.
- Se tendrá especial cuidado en el aislamiento acústico entre aulas, minimizándose los huecos en el tabique separador con el pasillo e incluyendo puertas acústicas.

Aula de informática

- En el aula de informática se deberán proyectar un mínimo de 28 puntos de conexión, uniformemente distribuidos por los cerramientos del aula, mediante una regleta perimetral.
- El rack secundario que de servicio al aula de informática no se ubicará dentro de la misma, debiendo prever un espacio anexo específico para éste.

Aula de plástica

- En el aula de plástica se ubicará, como mínimo, un fregadero, debiéndose proteger los revestimientos anexos hasta una altura de 1,65 m. El fregadero será de gres de aprox. 80 x 50 m. de un seno con escurridor encastrado sobre encimera con suficiente superficie de apoyo, copete, frontal para ocultación de desagües y grifo vertical con pulsador.

Aula de psicomotricidad

- En las aulas de psicomotricidad se colocarán elementos absorbentes acústicos en las paredes y techo.
- Se deberá prever un aseo en el aula de psicomotricidad y un almacén de superficie suficiente para el material.
- Las puertas del aula de psicomotricidad llevarán protección de atrapamiento de manos en ambos cantos.

- El aula de psicomotricidad deberá tener una altura mínima de 3,5 m, debiéndose ser esta proporcional a su superficie en planta.

Usos múltiples

- Tendrá una forma sensiblemente cuadrada.
- Su ubicación será en planta baja, cerca de la entrada, y contará con iluminación y ventilación natural.
- Se preverá un acceso exterior desde el patio.
- Se proyectará con una altura mínima de 4 m, debiéndose ser ésta proporcional a su superficie en planta.
- Se colocarán elementos absorbentes acústicos en las paredes y techo.

Biblioteca

- Su ubicación será preferiblemente en planta baja, cerca de la entrada, y contará con iluminación y ventilación natural.
- Se deberán tener en cuenta, a la hora de proyectar este espacio, las necesidades de su mobiliario asociado.

Gimnasio

- El gimnasio se podrá proyectar integrado en el edificio principal o como pabellón exento, situado en planta baja y próximo a las zonas de porches y juegos, pero bien comunicado con el resto de las dependencias del centro. Si la comunicación es exterior, se realizará mediante porche de protección.
- Se tratará de un espacio exento de pilares y adecuado para la práctica de la actividad, con ventilación e iluminación natural.
- La iluminación natural deberá tenerse en cuenta en el diseño, evitando los deslumbramientos.
- La altura libre mínima del gimnasio de educación primaria será de 5,00 m.
- Se evitarán los falsos techos, siendo recomendable dejar vista la estructura de cubierta si está resuelta con cercha metálica o con estructuras espaciales. Tampoco se dispondrán elementos peligrosos o inestables a golpes y balonazos.
- En los cerramientos de los gimnasios deberá garantizarse la calidad acústica evitando reverberaciones. A su vez, éstos deberán ser sencillos, evitando la disposición de elementos salientes que provoquen la retención de elementos diversos. Por tanto, los conductos de climatización se proyectarán empotrados en los paramentos.
- Se deberán prever las soluciones constructivas adecuadas que permitan la colocación de espalderas y escaleras en las paredes del gimnasio hasta una altura de 2,50 m. Los cerramientos planteados tendrán la resistencia suficiente para poder anclar el equipamiento deportivo (espalderas, canastas, escaleras y cuerdas...)
- Dispondrá de un almacén para material deportivo, provisto de puerta de dos hojas y un despacho para el profesor con ventana de control sobre la pista y un cuarto de aseo con ducha.
- Dispondrá de acceso que permita la entrada de elementos y material deportivo de grandes dimensiones desde el exterior.
- La dotación de vestuarios en gimnasios de educación primaria será la siguiente: masculinos (3 duchas, 2 lavabos, 1 inodoro y 2 urinarios), femeninos (3 duchas, 2 lavabos y 2 inodoros) y un aseo utilizable por personas de movilidad reducida (1 ducha, 1 lavabo y 1 inodoro), que podrá sustituirse por una cabina de ducha, un inodoro y un lavabo adaptados, integrados tanto en masculinos como en femeninos (contabilizándose en este caso dentro de las dotaciones anteriores). Las duchas tendrán separaciones intermedias que garanticen su privacidad, mediante divisiones de tabiquería sin puertas. Estos locales deben ir impermeabilizados.

- Los vestuarios y preferiblemente los aseos, deberán estar comunicados con el gimnasio y con el patio exterior.
- Si el uso de los aseos se prevé para uso de patio deberá aumentarse el número de lavabos e inodoros, de forma que la dotación mínima sea la siguiente: masculinos (3 lavabos, 2 inodoros y 2 urinarios), femeninos (3 lavabos y 3 inodoros) y un aseo utilizable por personas de movilidad reducida (1 ducha, 1 lavabo y 1 inodoro).
- La zona de vestuarios se proyectará con una superficie suficiente para permitir el cambio de ropa del alumnado de un aula, de tal forma que se eviten las vistas directas desde el exterior.

2.3.4. Comedor, cocina/oficio y cafetería

- Se tendrá en cuenta la normativa vigente en materia de comidas preparadas (ver apartado 1 del presente documento).
- El comedor se situará en planta baja y se separará de la zona de aulas, siempre que sea posible. Estará comunicado por porches al resto de los edificios, y próximo a la zona de juegos. Dispondrá de acceso directo al exterior.
- En los Centros de Secundaria con cafetería, ésta deberá situarse inmediata a la sala polivalente, con posibilidad de uso conjunto.
- La cocina/oficio del comedor y la cafetería deberán tener bien resuelto el acceso desde el exterior para suministros.

Comedor

- La altura del comedor será de 4 m como mínimo, debiendo ser proporcional a sus dimensiones en planta.
- En el comedor se colocarán elementos absorbentes acústicos en las paredes y techo. Se tendrá especial atención en el acondicionamiento acústico de este espacio evitando reverberaciones.
- La superficie de iluminación y ventilación será como mínimo un 10% de su superficie útil. Se dispondrá de ventilación natural cruzada. Se estudiará la disposición de elementos sombreadores sobre las carpinterías del comedor.
- Se preverán aseos y vestuarios para los monitores, en función del número de alumnos de comedor.

Cocina/Oficio

- En el diseño de las cocinas y oficios se tendrá en cuenta la separación de los circuitos que van a llevar en el establecimiento los alimentos, las personas y los residuos, de manera que se encuentren suficientemente separados, sin cruces y evitando que se produzca la contaminación cruzada (circuito de limpio y de sucio independientes).
- Aunque el equipamiento de las cocinas/oficios no es objeto del proyecto de ejecución del edificio, se deberán prever todas las instalaciones necesarias para conectar los diferentes equipos de éstos.
- La puerta de separación entre la cocina/oficio y comedor será de vaivén con mirilla.
- Sobre el paramento de separación entre la cocina/oficio y el comedor, se dispondrán dos huecos:

El primero, utilizado para servir alimentos, será de 3,20 m. de largo por 2 m de altura. No existirá antepecho ya que se colocará un mueble pasa-platos de 0,90 m. de altura (perteneciente al equipamiento de la cocina/oficio y no incluido en el proyecto).

El segundo, utilizado para la recogida de alimentos, con una anchura mínima de 1 metro, donde se dispondrá una repisa de material resistente sobre un antepecho de 0,90 m. de altura. El proyecto incluirá la colocación de la encimera.

Ambos huecos dispondrán de persianas enrollables de aluminio motorizadas hasta el mueble o encimera en su caso. Estas persianas ocuparán el ancho total de los huecos y no podrán ser divididas en partes.

- Se dotará a la cocina/oficio de iluminación y ventilación natural suficiente en relación con su superficie (5-10%).
- En la cocina/oficio y cafetería se incluirá un espacio de despensa adecuado, así como un espacio para la limpieza que incorporará un vertedero y la instalación necesaria para un descalcificador.

Aseos del comedor y vestuarios de la cocina/oficio

- Dentro de la zona de comedor y cocina/oficio (incluyendo sus espacios anexos: almacenamiento, pasillos...), cualquier dependencia (aseos o vestuarios) que contenga un inodoro, deberá contar con una puerta de acceso a ésta y otra puerta interior de acceso al propio inodoro, ambas de suelo a techo y que permitan su cierre completo.
- En el comedor se dispondrán lavabos e inodoros para uso infantil y primaria, debiéndose adecuar por tanto su altura para ambos grupos.
- Se deberá disponer de lavamanos y secamanos de alumnos en los aseos del comedor.

2.3.5. Aulas y talleres específicos de educación secundaria y bachillerato

Gimnasio

- Son aplicables con carácter general los criterios para la construcción de los gimnasios de primaria, siendo la altura libre mínima de este espacio de 6,50 m, y el espacio interior libre de una dimensión mínima de 30x18 m.
- La dotación de vestuarios en gimnasios de educación secundaria será la siguiente: masculinos (6 duchas, 3 lavabos, 2 inodoros y 4 urinarios), femeninos (6 duchas, 3 lavabos y 4 inodoros) y un aseo para personas con discapacidad (1 ducha, 1 lavabo y 1 inodoro), que podrá sustituirse por una cabina de ducha, un inodoro y un lavabo adaptados, integrados tanto en masculinos como en femeninos (contabilizándose en este caso dentro de las dotaciones anteriores).

Aula de música

- Se acondicionará acústicamente el aula minimizándose los huecos en el tabique separador con el pasillo e incluyendo puertas acústicas.
- Dispondrá de una zona para el almacenaje de instrumentos, equipamiento.
- Todas las aulas específicas dispondrán de instalación informática (TIC), de acuerdo con el Anexo al final de este documento "Equipamientos TIC".

Aula taller de tecnología

(Ver esquema gráfico en este mismo apartado, a continuación de las descripciones de las distintas aulas)

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

Instalación eléctrica para mesas de taller por medio de regleta perimetral y canal lineal en el suelo con cajas empotradas y, concretamente:

- Mesa del profesor: dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 3 enchufes tipo schuko, 1 interruptor magnetotérmico, 1 interruptor luminoso y 1 diferencial.
- Mesas de alumnos (35 puestos): Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 150x80cm y dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 3 enchufes tipo schuko, 1 interruptor magnetotérmico, 1 interruptor luminoso y 1 diferencial.
- Mesas de alumnos (15 puestos): Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 150x70cm y dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 6 tomas de corriente (3 para cada puesto), 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas, 1 roseta para dos tomas de red, 2 metros de manguera y 1 canal para el cable de red de datos.

Aula de dibujo

(Se adjunta esquema gráfico en este mismo apartado, a continuación de las descripciones de las distintas aulas)

- Se tendrá especial atención en la iluminación del aula.
- Se dispondrá de al menos un fregadero, debiéndose proteger los revestimientos anexos hasta una altura de 1,65 m. El fregadero será de gres de aprox. 0,80 x 0,40 m. de un seno con escurridor encastrado sobre encimera con suficiente superficie de apoyo, copete, frontal para ocultación de desagües y grifo vertical con pulsador.
- Instalación eléctrica para mesas por medio de regleta perimetral.

Aula de informática

(Se adjunta esquema gráfico en este mismo apartado, a continuación de las descripciones de las distintas aulas)

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:
 - Mesa del profesor: dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 3 tomas de corriente, 1 interruptor magnetotérmico y una roseta para dos tomas de red.
 - Mesas de los alumnos: Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 150x70cm y dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 6 tomas de corriente (3 para cada puesto), 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas, 1 roseta para dos tomas de red, 2 metros de manguera y 1 canal para el cable de red de datos.
- Instalación eléctrica para mesas por medio de regleta perimetral.

Aula de tecnología de la Información

(Ver esquema gráfico en este mismo apartado, a continuación de las descripciones de las distintas aulas)

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:
 - Mesa del profesor: dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 3 tomas de corriente, 1 interruptor magnetotérmico y una roseta para dos tomas de red.
 - Mesas de alumnos: Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 150x70 cm y dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 6 tomas de corriente (3 para cada puesto), 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas, 1 roseta para dos tomas de red, 2 metros de manguera y 1 canal para el cable de red de datos.
- Instalación eléctrica para mesas por medio de regleta perimetral inferior.

Laboratorios

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de talleres.
- La disposición y dimensiones de los huecos exteriores deberán adecuarse al mobiliario de cada laboratorio o taller.
- Se dispondrá un cuadro eléctrico por cada laboratorio, o bien por conjunto de laboratorios, en función de su distribución en el edificio.
- En los laboratorios se alicatará el frente de las pilas hasta 1,65m con azulejos, y se rematarán con cantoneras de madera, cerámica o aluminio, si es necesario.
- Se colocarán llaves de corte vistas a la entrada de cada laboratorio.

- Se colocará un sumidero sifónico en cada local húmedo.

- Además de las instalaciones descritas a continuación, todos los laboratorios dispondrán de instalación informática (TIC), de acuerdo con el Anexo al final de este documento "Equipamientos TIC".

Laboratorio de Física

(Se adjunta esquema gráfico en este mismo apartado, a continuación de las descripciones de las distintas aulas)

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

- Mesa del profesor: Dos torretas eléctricas con dos bases de enchufe tipo schuko cada una.
- Mesas de los alumnos: Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 120x60cm y dispondrá de dos bases dobles de enchufe tipo schuko dispuesta en canaleta de aluminio con tapa registrable.
- Pila de un seno (600x600 mm) con grifo de agua fría para uso general.

- Instalación eléctrica para mesas por medio de regleta perimetral inferior.

Laboratorio de Química

(Se adjunta esquema gráfico en este mismo apartado, a continuación de las descripciones de las distintas aulas)

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

- Mesa del profesor: dispondrá de una pila de un seno (600x600mm) con grifo de agua fría y aparato lavajojos incorporado y escurridor. Además de la pila antes citada, dispondrá de una pileta de 300x150mm con grifo de una salida. Con respecto a la instalación eléctrica: se deberá prever la instalación de dos torretas eléctricas con dos bases de enchufe tipo schuko cada una.
- Mesas de los alumnos: Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 120x60cm y dispondrá de una pileta (300x150mm) con grifo de una salida y base doble de enchufe tipo schuko en torreta eléctrica de aluminio.
- Cada fila, deberá contar con una pila de un seno que incorpore un grifo de agua fría y llave de corte por fila.
- Se deberá instalar una vitrina de gases por aula, que cuenta con las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica:

Plafón estático de cristal con lámpara incandescente (acometida por el techo).

2 bases de enchufe 10/16A con toma de tierra.

Magnetotérmico general de 6A.

- Instalación extractor:

Extractor de gases de potencia 0,20 CV monofásico tipo B3/B5, presión 8mm H₂O, caudal 250 m³/h, con protección IP55, provisto de dos metros de tubo flexible para conexión al orificio de la pared o techo. Salida de 125mm de diámetro.

- Instalación de agua:

Pileta de 150x150mm.

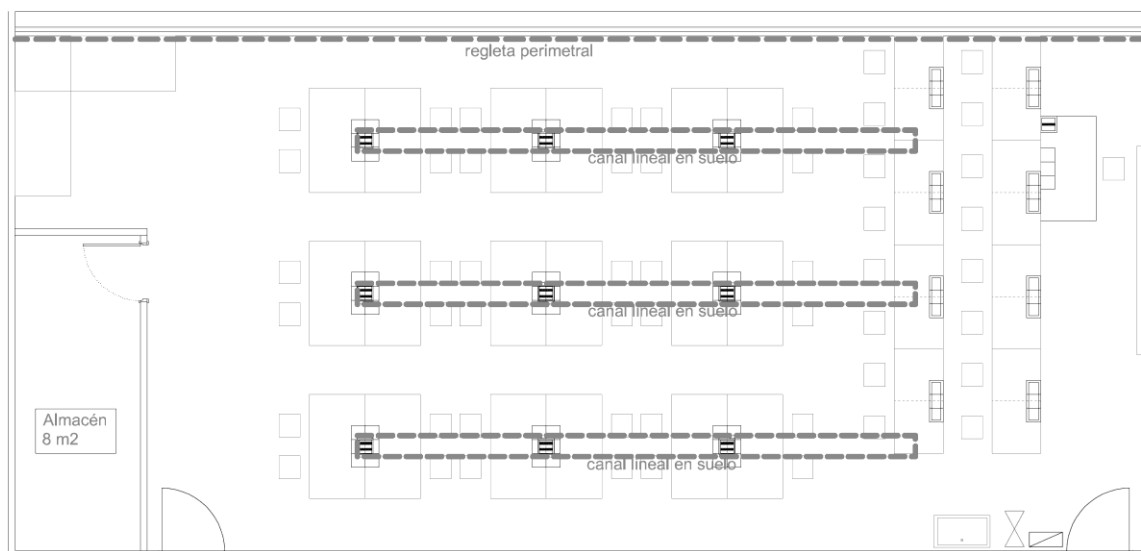
Grifo de agua con mando a distancia.

Laboratorio de Ciencias Naturales









(Se adjunta esquema gráfico en este mismo apartado, a continuación de las descripciones de las distintas aulas)

- Similar al laboratorio de Química.

Esquemas gráficos de las aulas: Páginas siguientes



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

-  Pileta de 800x400mm con un grifo de agua fría
-  Válvula de corte general
-  Módulo eléctrico con los siguientes componentes:
 - 6 tomas de corriente (3 por puesto).
 - 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas.
 - 1 roseta para dos tomas de red.
 - 2 metros de manguera.
 - 1 canal para el cable de red de datos
 - 1 pulsador de emergencia más contactor
-  Módulo eléctrico con los siguientes componentes:
 - 3 enchufes tipo SCHUKO.
 - 1 interruptor magnetotérmico.
 - 1 interruptor luminoso.
 - 1 diferencial
 - 1 pulsador de emergencia más contactor
-  Cuadro general eléctrico
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).
-  Canal lineal en suelo para sistemas de mecanismos empotrados
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)

CRITERIOS GENERALES

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de talleres
- Cada taller tendrá un cuadro eléctrico.
- Se colocará una llave de corte vista a la entrada de cada taller.

CRITERIOS PARTICULARES

Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

Mesa del profesor:

- Módulo eléctrico con los siguientes componentes: 3 enchufes tipo SHUKO, un interruptor magnetotérmico, un interruptor luminoso y un diferencial.

Mesas de alumnos (35 plazas) (cada mesa de 150x80cm):

- Cada mesa, de dos plazas, dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 3 enchufes tipo SHUKO, un interruptor magnetotérmico, un interruptor luminoso y un diferencial.

Mesas de alumnos (15 plazas) (cada mesa de 150x70cm):

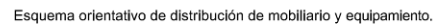
- Cada mesa, de dos plazas, dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 6 tomas de corriente (3 por puesto), 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas, 1 roseta para dos tomas de red, 2 metros de manguera y 1 canal para el cable de red de datos.

Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.

100m2/ 35 plazas+15 plazas+profesor.

A horizontal line segment is shown with five points marked above it: 0, 0,5, 1, 2, and 3m. The segments between these points are labeled with their lengths: 0,5, 1, 2, and 3m.



- ## CRITERIOS GENERALES

- ### CRITERIOS PARTICULARES

Mesa del profesor:

- Mesas de alumnos (35 plazas) (cada mesa de 150x80cm):**

- Mesas de alumnos (15 plazas) (cada mesa de 150x70cm):**

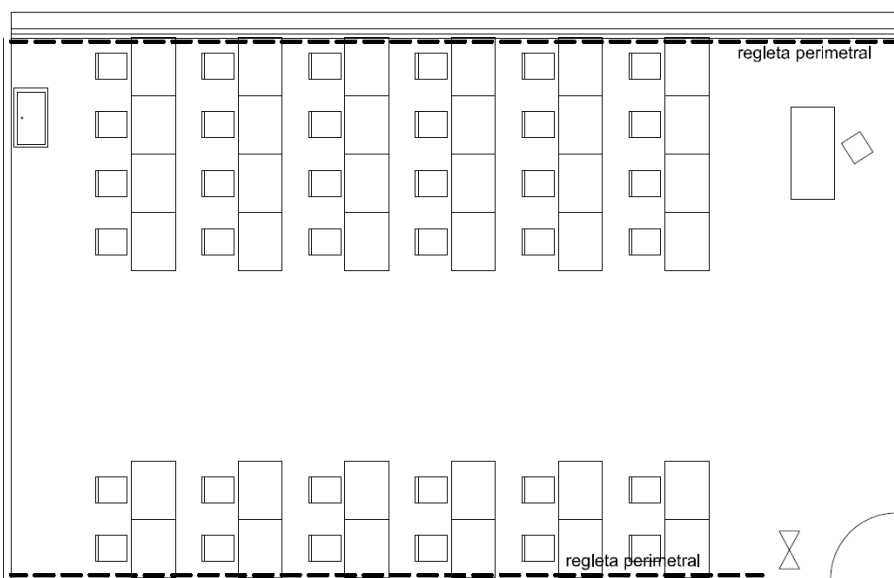
- Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.




AULA DE DIBUJO

90m2/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

-  Pileta de 800x400mm con un grifo de agua fría
-  Válvula de corte general
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).

CRITERIOS GENERALES

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de aulas.
- Cada aula tendrá un cuadro eléctrico.
- Se colocará una llave de corte vista a la entrada de cada aula

.

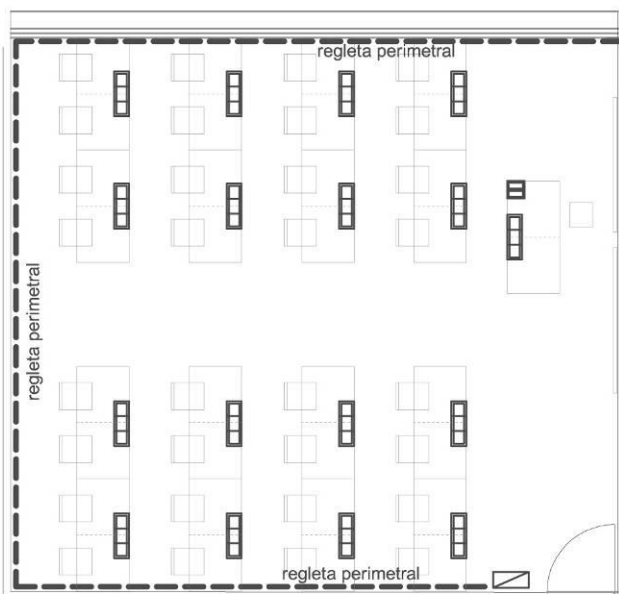
CRITERIOS PARTICULARES

Se colocará una pileta de agua fría de dimensiones 800 x400 mm

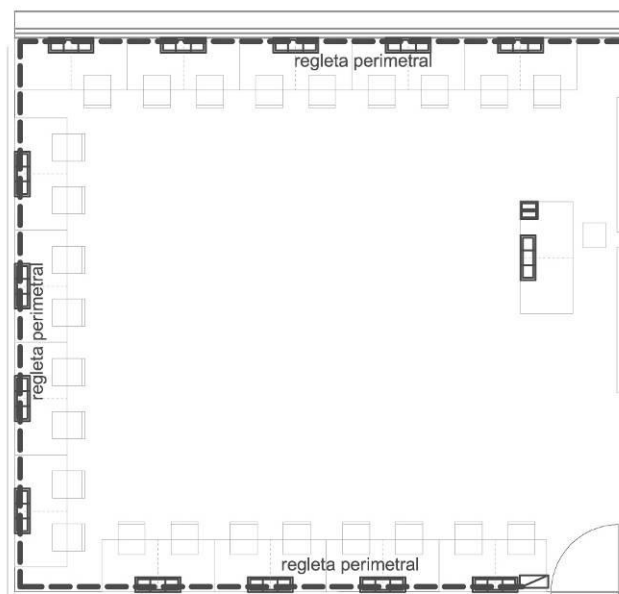
Mesa de dibujo (90 x60 cm.)

Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



Módulo eléctrico con los siguientes componentes:

- 6 tomas de corriente (3 por puesto).
- 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas.
- 1 interruptor magnetotérmico.
- 1 roseta para dos tomas de red.
- 2 metros de manguera.
- 1 canal para el cable de red de datos.



Cuadro general eléctrico



Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).



Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A y 2 tomas de datos)

CRITERIOS GENERALES

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de aula.
- Cada aula tendrá un cuadro eléctrico.

CRITERIOS PARTICULARES

Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

Mesa del profesor:

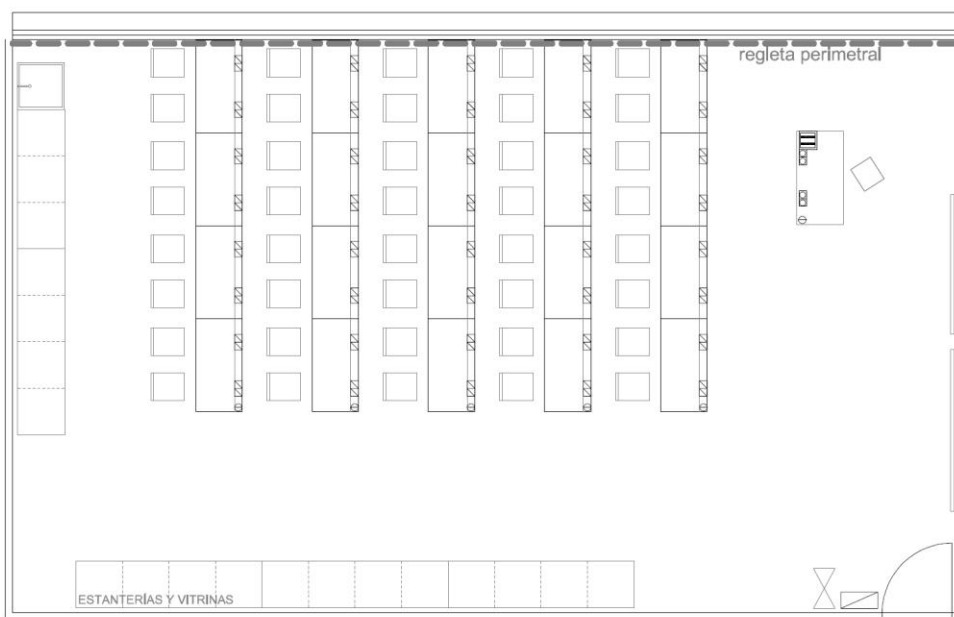
- Módulo que incluirá: 3 tomas de corriente, un interruptor magnetotérmico y una roseta para dos tomas de red.

Mesas de los alumnos (cada mesa de 150x70cm):









- Cada mesa, de dos plazas, dispondrá de 6 tomas de corriente (3 para cada puesto), 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas, un interruptor magnetotérmico, una roseta para dos tomas de red, 2 metros de manguera y una canal para el cable de red de datos.

Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

-  Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría
-  Válvula de corte general
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)
-  Torreta eléctrica con base doble de enchufe tipo schuko
-  Base doble de enchufe tipo schuko dispuesta en canaleta de aluminio con tapa registrable
-  Pulsador de emergencia
-  Cuadro general eléctrico
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).

CRITERIOS GENERALES

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de laboratorios.
- Cada laboratorio tendrá un cuadro eléctrico.
- Se colocará una llave de corte vista a la entrada de cada laboratorio.

CRITERIOS PARTICULARES

Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

Mesa del profesor:

- Dos torretas eléctricas con dos bases de enchufe tipo schuko cada una.

Mesas de alumnos (cada mesa de 120x60cm):

- Cada mesa, de dos plazas, dispondrá de dos bases dobles de enchufe tipo schuko dispuestas en canaleta de aluminio con tapa registrable.

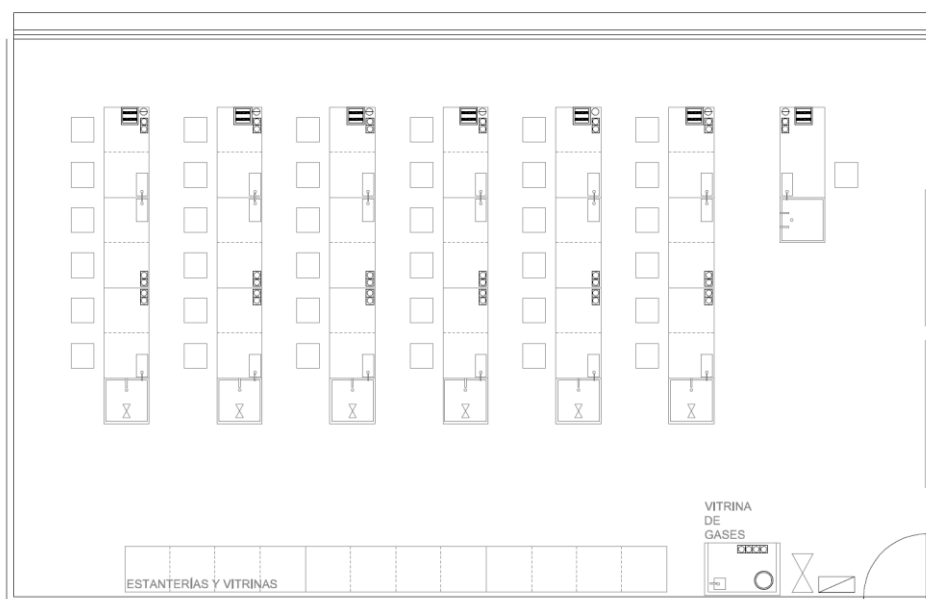
Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.

LABORATORIO QUÍMICA

90m2/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

- Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría
- Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría y aparato lavaplatos incorporado (mesa del profesor)
- Pileta de 300x150mm con un grifo de agua fría
- Válvula de corte general
- Llave de corte por fila
- Caja empotrada en suelo (para 3 tomas 2P+T DE 16A.)
- Torreta eléctrica con base doble de enchufe tipo schuko
- Pulsador de emergencia
- Cuadro general eléctrico
- Extractor de gases de potencia 0,20 CV monofásico tipo B3/B5, presión 8mm H2O, caudal 250 m3/h, con protección IP55, provisto de dos metros de tubo flexible para conexión al orificio de la pared o techo. Salida de diámetro 125mm.

CRITERIOS GENERALES

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de laboratorios.
- Cada laboratorio tendrá un cuadro eléctrico.
- Se colocará una llave de corte vista a la entrada de cada laboratorio.
- La vitrina de gases dispondrá de toma de agua y electricidad.

CRITERIOS PARTICULARES

Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

Mesa del profesor:

- Una pila de un seno con grifo de agua fría y aparato lavaplatos. Desagüe de 40mm.
- Dos torretas eléctricas con dos bases de enchufe tipo schuko cada una.

Mesas de alumnos (cada mesa de 120x60cm):

- Cada mesa, de dos plazas, dispondrá de una base doble de enchufe tipo schuko dispuesta en una torreta eléctrica y una pileta de 300x150mm con un grifo de agua fría.
- Cada fila de mesas, deberá contar con una pila de un seno de 600x600mm con un grifo de agua fría incorporada.

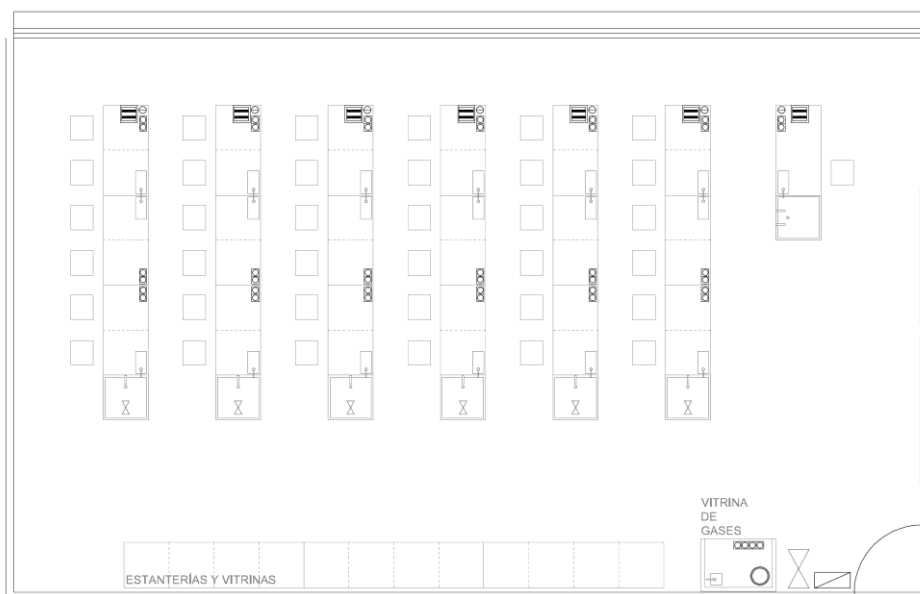
Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.

LABORATORIO CIENCIAS NATURALES

90m²/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

- Píleta de 600x600mm con un grifo de agua fría
- Píleta de 600x600mm con un grifo de agua fría y aparato lavavajos incorporado (mesa del profesor)
- Píleta de 300x150mm con un grifo de agua fría
- Válvula de corte general
- Llave de corte por fila
- Caja empotrada en suelo (para 3 tomas 2P+T DE 16A.)
- Torreta eléctrica con base doble de enchufe tipo schuko
- Pulsador de emergencia
- Cuadro general eléctrico
- Extractor de gases de potencia 0,20 CV monofásico tipo B3/B5, presión 8mm H2O, caudal 250 m³/h, con protección IP55, provisto de dos metros de tubo flexible para conexión al orificio de la pared o techo. Salida de diámetro 125mm.

CRITERIOS GENERALES

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de laboratorios.
- Cada laboratorio tendrá un cuadro eléctrico.
- Se colocará una llave de corte vista a la entrada de cada laboratorio.
- La vitrina de gases dispondrá de toma de agua y electricidad.

CRITERIOS PARTICULARES

Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

Mesa del profesor:

- Una pila de un seno con grifo de agua fría y aparato lavavajos. Desagüe de 40mm.
- Dos torretas eléctricas con dos bases de enchufe tipo schuko cada una.

Mesas de alumnos (cada mesa de 120x60cm):

- Cada mesa, de dos plazas, dispondrá de una base doble de enchufe tipo schuko dispuesta en una torreta eléctrica y una pila de 300x150mm con un grifo de agua fría.
- Cada fila de mesas, deberá contar con una pila de un seno de 600x600mm con un grifo de agua fría incorporada.

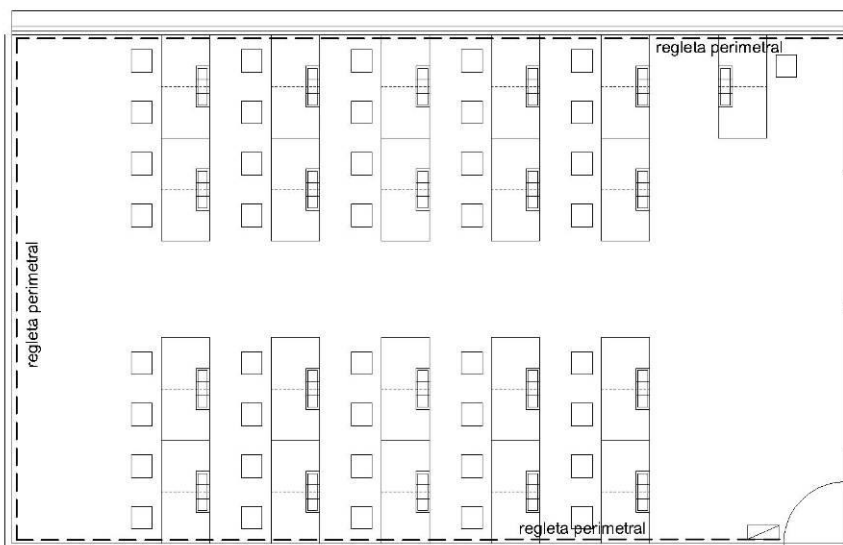
Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.

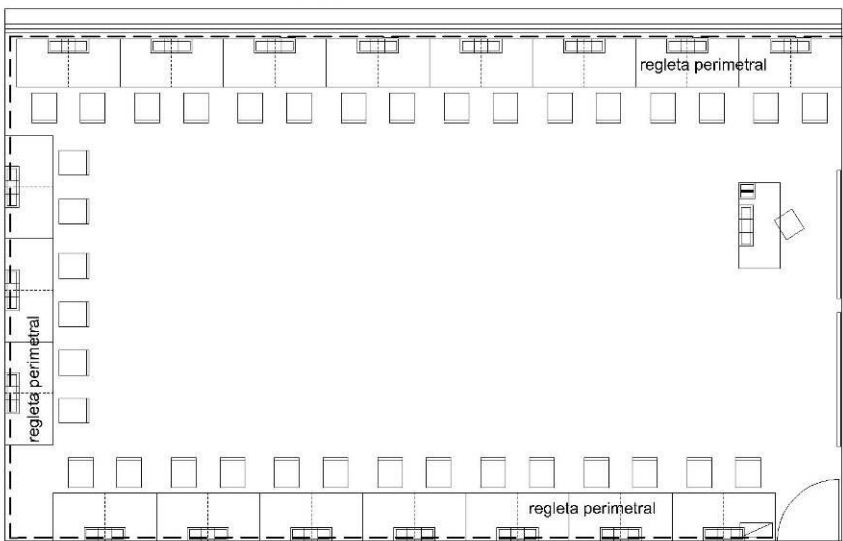
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

90m²/ 35 plazas+profesor.





0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

-  Módulo eléctrico con los siguientes componentes:
 - 6 tomas de corriente (3 por puesto).
 - 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas.
 - 1 interruptor magnetotérmico.
 - 1 roseta para dos tomas de red.
 - 2 metros de manguera.
 - 1 canal para el cable de red de datos.
-  Cuadro general eléctrico
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)

CRITERIOS GENERALES

- Se deberá tener en cuenta en el proyecto el tipo y desarrollo de las instalaciones específicas para este tipo de aulas.
- Cada aula tendrá un cuadro eléctrico.

CRITERIOS PARTICULARES

Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

Mesa del profesor:

- Módulo que incluirá: 3 tomas de corriente, un interruptor magnetotérmico y una roseta para dos tomas de red.

Mesas de los alumnos (cada mesa de 150x70cm):

- Cada mesa, de dos plazas, dispondrá de 6 tomas de corriente (3 para cada puesto), 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas, un interruptor magnetotérmico, una roseta para dos tomas de red, 2 metros de manguera y una canal para el cable de red de datos.

Nota:

A estas instalaciones faltaría por añadir: preinstalación de pizarra digital, datos y electricidad en paredes.

2.3.6. Aseos y servicios

Aseos

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

- El número de servicios de centro se ajustará a la relación de dos inodoros y dos lavabos por cada aula. El número de inodoros y lavabos se dividirá de la siguiente forma: 50% para niños y 50% para niñas, en los masculinos se sustituirá un inodoro por dos urinarios.
- Se dispondrá como mínimo de un aseo adaptado para alumnos y un aseo adaptado para profesores por planta.

- En las aulas de educación infantil los aseos se dispondrán en un espacio anexo e independiente, serán visibles y accesibles desde la propia aula. Dispondrán como mínimo de 2 lavabos y 2 inodoros de tamaño infantil por cada aula. La disposición de los inodoros será tal que no necesitan de elementos de separación entre ellos.

- Las aulas del primer curso de educación infantil contarán, además, con una bañera polibán de acero esmaltado de 1 x 0,70 m. por baño colocada a 0,70 m. de altura.

- En cada planta del edificio se incluirá un espacio para la limpieza, independiente de los aseos, que incorporará un vertedero, con espacio suficiente para el almacenamiento de carros de limpieza (aprox. 0,70 x 1,20 m.).

- En los aseos utilizados por los alumnos, los lavabos se colocarán empotrados sobre encimera, de tablero fenólico apoyada sobre pata, con grifería integrada en el lavabo.

- El lavabo-pileta debe servir a varios usos además del de lavado de manos, como es beber agua con facilidad, lavado de útiles de dibujo o de actividad manual, llenado de recipientes, etc., por ello deberá situarse a una altura adecuada y el punto de salida del agua debe coincidir con el eje del desagüe.

- Altura de lavabos utilizados por alumnos (medida desde el suelo):

- Educación Infantil: 50 cm.
- Educación Primaria: 70-75 cm.
- Educación Secundaria: 80 cm.

- Los grifos serán temporizados, llevando cada aparato sus correspondientes llaves de corte. Los pulsadores de los grifos temporizados destinados a ser usados por niños de hasta 6 años, deben ser de pulsación suave para poder ser accionados por los propios niños

- En lo que se refiere al sistema de descarga de los inodoros serán:

- Educación infantil: equipada con cisternas vistas, adosadas a pared.
- Educación primaria: se instalarán cisternas vistas, adosadas a pared, salvo en aquellos aseos que puedan ser utilizados fuera del horario escolar, en éste caso serán de fluxor visto o empotrado.
- Educación secundaria y bachillerato: se instalarán fluxores.

- Los urinarios deberán ser de tipo 'mural' con temporizadores y desagües de PVC de 40 mm a un bote sifónico que quede fácilmente registrable. Los modelos a colocar deberán garantizar la intimidad de los usuarios. La altura de los mismos, desde el borde interno de la parte inferior, será:

- Educación Infantil: 40 cm
- Educación Primaria: 50-55 cm
- Educación Secundaria: 65-70 cm.

- Los aseos deberán impermeabilizarse y contarán con sumidero sifónico.

- Como norma general, todos los puntos de consumo serán con instalación de agua fría, exceptuando los siguientes puntos, que serán de ACS:

- Duchas, bañeras.
- Fregadero, lavamanos del oficio.
- Lavavajillas
- Vertederos.
- Lavamanos vestuarios oficio

- Deberá ponerse cuidado en la especificación de los elementos seriados de uso habitual, grifos, tiradores, manillones, etc. para que sean fácilmente utilizables, incluso por personas con discapacidad.

- Se dispondrán tomas de corriente para secamanos de rejilla en aseos y zona de comedor y en aseos una segunda toma de corriente para otros usos, respetando las distancias de seguridad establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Las puertas de las cabinas de inodoros deben permitir el desbloqueo desde fuera en caso de necesidad.

Vestuarios y duchas

- El suelo será impermeabilizado, no resbaladizo y con sumidero sifónico.

- Las duchas de alumnos serán robustas, del tipo antivandálico.

- En educación secundaria, las duchas tendrán, preferiblemente, separaciones intermedias que garanticen su privacidad.

- Se dispondrá para el cambio de ropa dentro de los vestuarios de un recinto para bancos y percheros.

- En las zonas de duchas debe quedar resuelto y reflejado en el correspondiente detalle constructivo la evacuación del agua de la ducha. Se recomienda que el pavimento de las cabinas de ducha tenga pendiente hacia la pared donde se encuentra la grifería, terminando en un sumidero corrido con rejilla.

2.3.7. Espacios exteriores

- El diseño de los espacios libres incluidos dentro del perímetro cerrado de los centros docentes debe ser especialmente atendido por los proyectistas, dado que un diseño adecuado de los espacios exteriores puede potenciar una utilización más creativa y participativa de los mismos, sugiriendo incluso su capacidad de ser destinados para uso docente al aire libre.

- Distribuir el patio equitativamente en diferentes sectores, de manera que se permita el desarrollo de las distintas actividades (juegos de equipo, juegos motrices de distinta intensidad y otros tipos de actividades más tranquilas). Se recomienda graduar los espacios en función de los niveles de intensidad de las actividades, evitando situar cerca zonas de niveles opuestos.

- Se deberán ubicar las áreas destinadas al juego en equipo en las zonas más periféricas, con objeto de no interferir el paso a las restantes zonas del patio.

- Se recomienda utilizar zonas de arbolado, jardineras, desniveles, etc. como elementos diferenciadores de los espacios, proyectados de manera que no se generen barreras arquitectónicas.

- Diseñar los distintos espacios procurando generar geometrías diversas con acabados variados (colores, durezas, texturas...), que sean adecuados al tipo de actividad a desarrollar.

- Tener en cuenta la exposición al sol y las zonas de sombra de todo el año para distribuir las distintas zonas del patio en función de las actividades que en ellas se desarrollan.

- En la formalización de los espacios exteriores, debe tenerse en cuenta la ejecución en obra de juntas de retracción cada 4 ó 5 metros como máximo en soleras.

Cerramientos de parcela

- Se preverá un cerramiento exterior de la parcela que permita la visibilidad desde exterior evitando un tratamiento excesivamente cerrado, sin perjuicio de la seguridad.

- La solución de dicho cerramiento no será en ningún caso escalable.

- Debe diseñarse el cerramiento cuidando que los elementos que lo conforman no sean peligrosos, evitando los elementos punzantes, cortantes o que en general puedan producir daño físico.
- Cuando se dispongan cerramientos provisionales entre zonas de obras y zonas donde haya alumnado, se dispondrá al menos un vallado tipo Hércules con recubrimiento plastificado.
- Los materiales empleados no requerirán de mantenimiento, evitando en todo caso las soluciones pintadas.
- La altura del cerramiento será de 2,5 m y se mantendrá en cada punto del perímetro del recinto.
- El cerramiento se deberá adaptar a la topografía del terreno de la parcela y a las aceras perimetrales para reducir en lo posible los muros de contención, detallando los tramos accidentados, irregulares o simplemente con pendiente considerable, debiendo quedar garantizado que el cerramiento no sufra merma en ninguna de sus cualidades protectoras.
- Si las pistas están próximas a la valla de cierre con riesgo de salida de balones a la vía pública se dispondrá vallas supletorias parabalones de altura 5,00 m.

Accesos al recinto

- Los accesos al centro deberán estar claramente señalizados, diferenciando los accesos de vehículos de los peatones, claramente delimitados, sin que se produzcan interferencias entre los recorridos peatonales y los rodados.
- En caso de que las puertas sean abatibles es recomendable reforzarlas con soportes metálicos convenientemente anclados. No tendrán pletina abajo y su cierre será mediante falleba.
- En caso de que sean puertas correderas se proyectarán sin que sea posible colgarse. Su diseño evitará el atrapamiento entre elementos fijos y móviles.

Accesos peatonales

- Se preverán puertas de acceso para peatones que incorporarán portero electrónico estanco y antivandálico, conectado con la consejería/administración. Se podrán abrir desde conserjería y con mando a distancia (con posibilidad de funcionamiento vía wifi) y se cerrarán automáticamente mediante muelle. Se preverá la conexión entre las distintas conserjerías en caso de edificios separados.
- Se contemplará la distinción entre el acceso habitual de los alumnos a las aulas, el cual no deberá producirse a través de los espacios de distribución del edificio (vestíbulos principales) y el acceso ocasional de los padres y visitantes al centro.
- En el acceso de educación infantil se preverá espacio suficiente y protegido, para la recogida de niños.

Accesos rodados

- Se ha de posibilitar el acceso de un vehículo al interior de la parcela para servicios de mantenimiento de pistas deportivas, a instalaciones, cocina y suministro de material.
- La puerta de acceso de estos vehículos no tendrá dintel.
- La puerta de acceso al aparcamiento estará motorizada con mandos a distancia para los trabajadores del centro y se cerrarán automáticamente.
- El proyecto deberá incluir la ejecución de los badenes para accesos a aparcamientos y mantenimiento de patios, contemplando las actuaciones necesarias para el rebaje de las aceras.

Zonas de porche

- Se entenderán como espacios en sombra para estancia y juegos. También deben permitir la conexión a cubierto entre edificios del mismo centro docente y en todo caso al gimnasio y comedor en caso de estar separados.
- Se ubicarán teniendo en cuenta que la sombra proyectada quede dentro de la parcela y que estén protegidos frente al viento.
- Tendrán una superficie conforme programa de la superficie de la parcela y una anchura mínima de 5 m y una altura mínima de 3 m.
- La estructura portante vertical deberá tener las esquinas y ángulos redondeados, debiéndose ser preferiblemente de sección circular.
- Deberá prever la evacuación de aguas. En caso de porches de hormigón deberán estar impermeabilizados.
- Se preverá su correcta iluminación conforme a los luxes especificados en el apartado correspondiente.

Patio de infantil

- Se dispondrá como zona de extensión del aula y tendrá un ancho mínimo de 5 m.
- Se separará del patio de primaria con una valla de cierre y separación de altura de 1 m. Dicha valla no será escalable.
- Se pavimentará con material antideslizante, con pendiente hacia el exterior y sin resaltes ni escalones en la salida de las aulas.
- Se preverán zonas de sombra, arenero delimitado, fuente (alejada del arenero), zonas de juego y zonas de pavimento blando con una dimensión mínima que permita inscribir un cuadrado de 8 x8 metros para la posterior colocación de juegos infantiles.
- El arenero se ubicará en la parte del patio más protegida del viento, y alejado de las zonas de circulación, particularmente las de acceso al patio y acceso a las aulas. Estará vallado para permitir su acceso controlado y podrá ser tapado cuando se estime conveniente. La arena que se utilice será de grano grueso, con objeto de evitar que vuele por acción del viento y evitar resbalones. Se recomienda arena lavada de río.
- Si se utiliza caucho para las zonas de pavimento blanco deberá utilizarse caucho mediante losetas, evitando el uso de caucho "in situ" El caucho se colocará sobre rebaje en solera, de manera que quede enrasado con el pavimento y bajo él se dispondrá de sumidero.

Pistas deportivas

- En el recinto destinado a la zona de juegos de Educación Primaria se dotará al centro de las pistas deportivas necesarias convenientemente señalizadas e iluminadas conforme a los luxes especificados en el apartado correspondiente.
- Las pistas polideportivas se realizarán sobre una solera de encachado y sobre terreno compacto, con un pavimento continuo de hormigón armado enriquecido superficialmente con cemento y arena de cuarzo de color acabado fratasado a máquina. Los colores de las pistas no serán excesivamente claros o reflectantes (blancos, cremas o azules) para evitar el deslumbramiento ni excesivamente oscuros por su recalentamiento.
- Se recomienda la ubicación de las pistas próximas al gimnasio si lo hubiere, debiendo disponer de un acceso rodado desde el exterior de la parcela para su mantenimiento y reparación del alumbrado.
- El presupuesto debe incluir la pintura de los campos en las pistas.
- Dimensiones de pistas según normas NIDE.

Aparcamiento

- Se preverá una zona de aparcamiento de coches en número de una plaza por aula que tenga el centro como mínimo y cumpliendo las especificaciones del planeamiento en vigor. Esta zona de aparcamiento será independiente del resto del recinto escolar, si bien deberá estar conectada al mismo con acceso directo.
- La zona del aparcamiento estará preferentemente pavimentada con asfalto o solera de hormigón. Las plazas vendrán grafiadas.
- Según los casos, se estudiará y preverá la circulación del transporte escolar. Si es necesaria la entrada al recinto escolar, éste contará con zona reservada y totalmente protegida de la circulación de las personas.
- Es necesario prever zona de aparcamiento de ciclomotores y bicicletas protegida fuera del área de juego o del área libre del solar, con una barra de anclaje donde poder asegurarlas.

Zona arbolada

- Se dispondrán zonas ajardinadas y suficiente arbolado aclimatado a la zona geográfica, de manera que requieran un mínimo mantenimiento.
- Se preverá sistema de riego, por goteo y/o aspersión, adecuado a la vegetación prevista.
- Se permite la instalación de césped artificial pegado sobre solera para evitar anclajes mecánicos que puedan ser arrancados por los usuarios.
- Los árboles previstos tendrán la suficiente envergadura para proyectar sombra útil en el patio.
- Distribuir las especies vegetales de hoja perenne y caduca teniendo en cuenta las necesidades de sombra de las zonas exteriores del centro.
- Tanto la vegetación como el arbolado no serán tóxicos, no causarán reacciones alérgicas y sus raíces no dañarán el pavimento, y específicamente no se plantarán las especies incluidas en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el catálogo español de especies invasoras, ni las recogidas en el Anexo A de la UNE 147103:2001, relativo al listado de especies vegetales con riesgo cuya presencia debe evitarse en las zonas de juego infantil. En especial, se evitarán las especies con fruto y con espinas.

Huerto escolar

- En la medida de lo posible, la zona de huerto estará separada del patio de juegos con valla para permitir su acceso controlado.
- Se dispondrán jardineras de bloque de hormigón o similar de un metro de ancho libre y 60 cms de altura máxima desde pavimento terminado a cota superior de la albardilla, convenientemente impermeabilizadas por su interior.
- La dimensión total será tal que permita 0,8 metros lineales de jardinera por niño simultáneamente, considerando que se ubican a ambos lados de la misma.
- Entre jardineras paralelas se dispondrá un pasillo de al menos 1,40 m.
- La orientación de las mismas será preferiblemente norte-sur, dejando la orientación este-oeste a los lados largos de las jardineras.
- Se rellenarán con tierra vegetal convenientemente drenada.
- Se instalará riego por goteo y una toma de agua próxima.

Iluminación

- El alumbrado que se proyecte debe ser compatible con el alumbrado público de las calles perimetrales de manera que no se dupliquen innecesariamente los puntos de iluminación, sino que se complementen.

- Deben quedar correctamente iluminados los accesos, el perímetro del edificio, los porches, escaleras y las pistas.
- Los dispositivos estarán protegidos de posibles actos vandálicos.

Evacuación de pluviales y saneamiento

- Se evitará en todo caso la acumulación de agua y la formación de charcos.
- Se acondicionará el terreno y zonas pavimentadas con pendientes entre el 1,5% y el 2% para la recogida de agua en imbornales con arquetas registrables conectadas a la red de saneamiento.
- Se utilizará con carácter general caz de hormigón prefabricado. Se limitará el uso de rejillas lineales a la recogida de pluviales en accesos, rampas y como protección de edificios.
- Las rejillas serán de fundición adecuadas al tránsito de vehículos y sin resaltes sobre el pavimento. Nunca se dispondrán en proximidad de zonas de tierra o similar.
- Se dispondrá de aceras perimetrales a los edificios como protección contra las humedades.

Pavimentos exteriores.

- Los pavimentos exteriores cuidarán el diseño caracterizando los distintos espacios. Se evitará el uso de grava.
- Las soleras no serán en ningún caso pintadas, sino que irán coloreadas en masa.
- Las superficies no serán abrasivas ni deslizantes.
- No se permitirán cantos vivos en la transición de los distintos pavimentos, sino que se cuidará el detalle procurando que no haya resaltes o con la inclusión de bordillos o elementos de transición.
- Las tapas de las arquetas registrables serán de fundición (no rellenables) de dimensiones máximas 60x60 para garantizar su maniobrabilidad.

3. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CONTENCIÓN DE TERRENOS

- Se minimizarán los movimientos de tierra en rellenos y desmontes, situando las edificaciones en plataformas naturales del terreno y evitando grandes contenciones en los bordes de la parcela.
- Deberá incluirse en el proyecto un plano topográfico con las curvas de nivel, que incorpore el terreno exterior a la parcela situado a una distancia mayor o igual a 15 m y las características del terreno a excavar. Se indicarán alineaciones y rasantes de las calles perimetrales.
- Se deberán incluir planos en planta y perfiles acotados que describan adecuadamente los movimientos de tierras a realizar. Éstos servirán de base para la medición de los volúmenes correspondientes.

3.2. CIMENTACIONES

- La cimentación se proyectará conforme a los datos del Estudio Geotécnico, sin supeditarlos a estudios, análisis o comprobaciones posteriores a la realización del proyecto.
- La cimentación se adecuará, en la medida de lo posible, a las características del suelo, con objeto de optimizar el presupuesto.
- Se definirán con exactitud las cotas y perfiles de excavación, cotas de niveles de arranque y enrase de zapatas, encepados y vigas riostras, todos ellos referidos a puntos fijos.
- Se incorporará un plano de replanteo.
- Se incorporará un plano que superponga la cimentación con el saneamiento y resto de las instalaciones afectadas por ésta.

3.3. SANEAMIENTO

- El recorrido de la red de saneamiento dentro del edificio será el mínimo necesario, y evitará el paso por aulas, priorizando su desarrollo mediante tramos rectos accesibles desde arquetas situadas en el límite de la construcción, con objeto de facilitar su funcionamiento.
- En los planos se deberán indicar las cotas de profundidad de las arquetas, así como las pendientes de los colectores enterrados, y el diámetro de éstos últimos. La pendiente mínima será del 1,5%.
- Los planos representarán con exactitud la cota de conexión a las redes municipales, así como sus puntos de acometida.
- Deberá valorarse en el presupuesto, el coste de la acometida a la red municipal, incluyendo permisos, tasas y derechos necesarios para ponerla en uso.
- Se instalarán arquetas a pie de bajante de acuerdo con el Documento Básico HS Salubridad; HS 5 Evacuación de aguas. Los colectores de aguas fecales y los de aguas pluviales no podrán circular por aulas y espacios ocupables, mientras que sí se permite su paso por pasillos y aseos.
- En el enunciado y en las partidas descompuestas relativas a los colectores enterrados, se incluirá la excavación, relleno, compactación y carga de tierras. El transporte y la gestión de residuos se contemplará en los capítulos correspondientes de presupuesto.

3.4. ESTRUCTURA

- Deberá realizarse un estudio racional de la estructura para evitar encarecimientos innecesarios.
- En la elección del sistema estructural se tendrá en cuenta el coste económico y la rapidez de ejecución. Los diferentes componentes del sistema propuesto deberán asegurar una disponibilidad comercial rápida y garantizada.
- La estructura debe dar respuesta a los criterios de flexibilidad de uso y crecimiento del edificio. En general, los centros docentes deberán proyectarse en base a una retícula estructural modular que permita la máxima flexibilidad de redistribución de locales.
- Las juntas de dilatación estructurales serán claras y sencillas en el diseño y se representarán en todos los planos de proyecto incluyendo en las mediciones y presupuesto la solución constructiva particular para cada elemento afectado por ellas.
- En los forjados sanitarios se calculará y resolverá constructivamente su ventilación. De optarse por la colocación de rejillas en suelo se elegirán soluciones que minimicen en la medida de lo posible la entrada de objetos y agua al forjado sanitario y garanticen su durabilidad, especialmente si se localizan en zonas transitables.
- Se preverán soluciones para los elementos de cierre al exterior de la ventilación de los forjados sanitarios lo suficientemente tupidas que impidan la entrada de agua y materiales al interior de éstos y resistentes al tránsito en el caso de que se instalen en suelo.
- Cuando exista forjado sanitario, deberá ser registrable. Las tapas de los registros deberán tener una dimensión de 60x60 y ser fácilmente manejables.
- Las sobrecargas máximas de cálculo serán en general las establecidas para uso docente y se diferenciarán de las consideradas para recintos específicos como almacenes, talleres de FP, cuartos de instalaciones y demás, en los que se determinará en función de los equipos previstos.
- En el diseño de la estructura se preverán los pasos y cruces de las instalaciones. Con este objetivo, se evitarán en la medida de lo posible vigas de canto y se comprobará que los descuelgues no dificultan el paso de los conductos de instalaciones.
- En los planos de estructuras debe figurar al menos la información siguiente:
 - Sobrecargas del forjado y la carga total en cada recinto.
 - Características del hormigón y del acero.
 - Coeficientes de seguridad adoptados según los niveles de control establecidos.
 - Solicitaciones más desfavorables en cada tipo de nervio del forjado.
 - Canto total del forjado y espesor de la capa de compresión, tipo de mallazo y dimensiones de los huecos para el paso de ventilaciones e instalaciones.
- Se deberá acotar siempre en planos de forjados el borde de éste con relación al eje de pilares y línea de fachadas (puntos fijos), así como los vuelos. Se presentarán planos de forjados con dimensiones reales de vigas, zunchos, soportes y viguetas, con cotas referidas a ejes de estructura.
- Se aportará un plano por planta con la superposición de albañilería y de la estructura, verificando su correspondencia.

3.5. ENVOLVENTE

3.5.1. Cubiertas

- En la elección del tipo de cubierta y su diseño, se atenderá a las características del entorno en el que se encuentre el edificio.
- Como norma general se proyectarán cubiertas planas invertidas. Los conductos de evacuación de aguas pluviales deberán discurrir por zonas comunes, evitando que posibles filtraciones afecten a

espacios docentes. Se permiten cubiertas ligeras en otros edificios como comedor, gimnasio y usos múltiples. No se realizarán canalones que en su proyección coincidan con el interior del edificio. En los canalones de recogida se preverán rebosaderos para impedir que posibles obturaciones provoquen filtraciones de agua al interior.

- Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.

- Si se prevén lucernarios, deberán orientarse al norte y serán accesibles para realizar su mantenimiento.

- Como preocupación básica en el diseño de la cubierta debe estar siempre presente la durabilidad de la misma y la facilidad de mantenimiento. Se proyectarán todos los elementos necesarios para que el acceso y los diferentes trabajos de reparación y mantenimiento se realicen en las debidas condiciones de seguridad (líneas de vida, pasarelas, escaleras, anclajes...), todos ellos homologados, certificados y probados in situ.

- Para aquellas cubiertas que contengan instalaciones que requieran mantenimiento, el acceso se producirá con comodidad, a través de escaleras de servicio o huecos de fachada, evitando el uso de escaleras escamoteables o sistemas similares. En cubiertas no transitables se dispondrán pasillos con baldosas flotantes desde el acceso hasta los puntos de trabajo (cuartos de instalaciones, equipos de climatización...)

- Los sumideros y embocaduras de bajantes de canalones se protegerán con elementos que eviten la obstrucción. Complementariamente, y para evitar acumulación de aguas en cubiertas en caso de obstrucción, es recomendable la colocación de rebosaderos como medida auxiliar, especialmente cuando existan canalones. En cubiertas planas, los sumideros no quedarán nunca cubiertos por bancadas, conductos.

- Se procurará que Las instalaciones que discurran por las cubiertas, tanto máquinas como conductos, queden ocultas, bien por los muros de cierre de la cubierta o por otros elementos dispuestos con este fin.

- En cubiertas planas se deberá disponer peto perimetral, rematado con albardilla que vierta hacia el interior. Se procurará que la altura del peto permita su condición como elemento de seguridad, de forma que evite la necesidad de instalar líneas de vida.

- Las aguas pluviales se deberán recoger y conducir hasta el sistema de saneamiento. Únicamente en voladizos y porches de poco fondo se permite la evacuación de pluviales sin recogida. En el caso de que en estos porches puedan producirse condensaciones matinales y que éstas puedan provocar molestias en el uso del centro, se deberá resolver mediante su recogida o solución alternativa.

- La entrada y salida de instalaciones desde la cubierta al interior del edificio se realizará a través de paramentos verticales, bien de los cerramientos del edificio o a través de casetones realizados a tal efecto. No se permitirá la entrada directa de conductos atravesando el forjado de cubierta. Los casetones contarán con cubiertas que eviten la acumulación de agua en el punto en el que los conductos atraviesen el cerramiento.

- Para la correcta ejecución de las diferentes cubiertas se deberán incorporar todos los detalles constructivos que sean necesarios. Se resolverán adecuadamente todo tipo de encuentros y puntos singulares. Según se trate en cada caso, en el proyecto se deberán aportar detalles de lucernarios, petos de cubierta, canalones, cuartos y bancadas de instalaciones, líneas de vida, escaleras de servicio, albardillas, pasos de instalaciones, ventilaciones...

- El presupuesto recogerá:

- Todos los remates necesarios para la correcta ejecución de la cubierta, remates perimetrales de la impermeabilización, albardillas, canalones, rebosaderos...
- Todos los elementos necesarios para el montaje de las instalaciones, bancadas, pasillos, apoyos de conductos, casetones, chimeneas...
- Todos los sistemas de seguridad para el acceso y uso de las cubiertas, líneas de vida, anclajes, pasarelas y escaleras metálicas...

3.5.2. Cerramientos exteriores

- Los cerramientos de los edificios deberán estudiarse desde el punto de vista constructivo, atendiendo al clima local y debiéndose utilizar, en la medida que sea posible, los materiales propios de la zona. Se tendrán en cuenta las condiciones climáticas del lugar, intentando reducir los consumos de energía.
- Como preocupación básica en la elección de la tipología de cerramiento debe estar siempre presente la durabilidad de la misma y la ausencia de mantenimiento. No se permite el uso de madera en el exterior. Del mismo modo, no se permitirán cerramientos de fachada que impliquen soluciones constructivas de difícil ejecución en obra.
- Preferiblemente se elegirán tipologías de fachada que incluyan una hoja resistente de fábrica, y que garanticen la máxima hermeticidad al paso de agua y viento, prescindiendo de hojas portantes ligeras (panel sándwich).
- No se permitirán revestimientos de fachadas y de elementos simplemente adheridos a la fábrica principal que puedan ser motivo de desprendimientos.
- En acabados de fachada a base de tratamientos continuos tipo monocapa, enfoscados pintados...deberá protegerse la base de los paramentos de la acción del agua. En este sentido, si no se dispone de porche de protección se colocarán zócalos de protección frente a las salpicaduras de altura aproximada 1 m. En estos casos deberá resolverse convenientemente la transición entre estos dos elementos de forma que se garantice la seguridad prescindiendo de la utilización de remates o perfiles que puedan implicar riesgos.
- Se definirán todas las secciones constructivas del edificio. Se presentará solución específica de apoyo del cerramiento, que deberá ser solidario con la estructura del edificio.
- Se tendrá en cuenta en el diseño del cerramiento la adecuada evacuación del agua de lluvia, evitando lavados diferenciales y arrastres de polvo. Para ello se prescindirá de salientes, repisas u otros elementos que puedan producir estos efectos y se colocarán vierteaguas correctamente contruidos.
- En la parte inferior de las fachadas, donde los niños puedan alcanzar, se evitará el uso de materiales que puedan representar riesgos para ellos. Carecerán de aristas peligrosas, no podrán presentar salientes, ser abrasivos, tener rendijas o huecos por donde puedan introducir objetos, dedos, etc. En caso de que existan salientes, estos deberán tener cantos romos. Tampoco se podrán usar revestimientos metálicos u otros, susceptibles de alcanzar altas temperaturas por efecto del sol.
- En esta parte inferior de la fachada los materiales también deberán ser resistentes, con el fin de evitar deformaciones, rayados, rotura de piezas... No se permite colocar en la parte inferior revestimientos mediante sistemas SATE que puedan abollarse o fachadas mediante piezas sueltas que sean susceptibles de romperse o desprenderse. También deberán ser fácilmente limpiables. Para ello, en paramentos porosos, como muros de hormigón, deberá preverse algún tratamiento antigrafiti, al menos hasta una altura de 2 m, especialmente en los paramentos que queden accesibles desde el espacio público.
- En los muros exteriores se dispondrá un trasdosado de entramados metálicos y placas de cartón yeso, terminado con dos placas de 15 mm. Cuando el aislamiento principal del cerramiento se sitúe por el exterior de la hoja portante, se podrán disponer entramados arriostrados sobre ésta. Si el aislamiento está por el interior, el entramado deberá fijarse únicamente a los forjados superior e inferior, sin perjudicar la continuidad del aislamiento con los posibles arriostramientos. La separación entre montantes será mínima de 400 mm.
- Se prestará especial atención al diseño de los huecos de fachada, en cuanto a su resistencia y aislamiento. Se dispondrán cargaderos de suficiente resistencia, que no puedan presentar problemas por deformación. Siempre que la dimensión del hueco lo requiera, los cargaderos se anclarán al forjado superior mediante tirantes. Las carpinterías exteriores se colocarán sobre premarcos realizados con tubulares de acero galvanizado. En el caso de que el premarco quede separado de una hoja resistente del cerramiento y no pueda anclarse adecuadamente sobre ella, se conformará con los tubulares del premarco un elemento a modo de portería anclado a los forjados superior e inferior. Nunca servirá la perfilera del trasdosado de cartón yeso como elemento de sujeción de la carpintería exterior.

- Los machones del muro de cerramiento exterior situados entre ventanas, en los puntos que coincida con los tabiques de separación de aulas, tendrán una anchura mínima de un metro, con el fin de evitar la transmisión acústica entre aulas.
- En caso de que exista sistema de ventilación de cámara sanitaria empotrado en el muro de cerramiento, se presentará detalle de la solución prevista. Se evitará el degollado de muros con las ventilaciones de la cámara sanitaria, o de cualquier otro elemento de las instalaciones.
- Los vierteaguas de ventanas o puertas que se sitúen en planta baja y puedan ser pisables, se realizarán con materiales resistentes como hormigón polímero, cerámica...

3.5.3. Carpinterías exteriores y cerrajería

- Con carácter general, el diseño de las carpinterías debe responder a criterios de funcionalidad, seguridad y durabilidad.
- Las carpinterías se alinearán preferiblemente con la cara interior del cerramiento, evitando generar esquinas innecesarias por el interior.
- Los perfiles y vidrios deberán definirse con unas características adecuadas a las dimensiones y pesos de las hojas. Los paños grandes de carpintería, que deberán dividirse en módulos por ser costosa su reposición, deberán reforzarse con subestructura metálica entre ellos.
- No se admiten los sistemas de muro cortina.
- Las puertas de acceso al edificio estarán resguardadas de la lluvia mediante porche, marquesina o similar.
- El sentido de apertura será hacia el exterior, contarán con cerradura de seguridad y muelle recuperador o sistema cierrapuertas con función de retención a 90°. En las entradas principales expuestas al viento se proyectará doble carpintería configurando cortavientos y el sistema cierrapuertas deberá tener capacidad suficiente para amortiguar golpes producidos por rachas de viento.
- Con carácter general, las puertas exteriores dispondrán de barra vertical tanto en el exterior como en el interior, evitando las barras antipánico allí donde no sean obligatorias. En consecuencia, en todas las salidas de evacuación de ocupantes, existirá normalmente una única hoja con manilla con llave por el exterior y barra antipánico/ pulsador de emergencia por el interior, que permita el desbloqueo de la puerta en cualquier situación, con independencia de si ha sido cerrada con llave. El sistema deberá asegurar que pese al accionamiento de la barra antipánico, una vez cerrada de nuevo la puerta, ésta queda en la posición definida inicialmente (abierta o cerrada con llave). Junto a la hoja definida anteriormente, se instalarán tantas hojas como sea necesario, teniendo en cuenta los siguientes puntos:
 - a. Las puertas de 1 hoja dispondrán de barra vertical tanto en el interior como en el exterior.
 - b. Con carácter general, las puertas dobles tendrán 1 hoja activa (computa a efectos de evacuación) y 1 hoja fija con falleba (no computa a efectos de evacuación). La hoja activa dispondrá de barra vertical tanto en el interior como en el exterior. El centro funcionará de manera habitual con la hoja activa, quedando la hoja con falleba para entrada de muebles, horas de acceso en las que el centro decida agilizar la entrada de alumnos...
 - c. En el caso de que sea necesario que en una puerta doble ambas hojas computen a efectos de evacuación, se definirán de la siguiente manera:
 - Ambas hojas dispondrán de barra vertical tanto en el interior como en el exterior, así como cerradura de 3 puntos (falleba superior e inferior y pestillo central) amaestreada según esquema general
 - Se optará preferentemente por sistemas con resbalón cilíndrico (barrilete) y cepillo entre ambas hojas de modo que no batan una sobre la otra.
 - En caso de optar por resbalón haciendo batir una puerta sobre la otra, la hoja pasiva dispondrá de una falleba del tipo automática que impida su apertura mientras la hoja activa esté cerrada.
- Será necesario asegurarse de que las dimensiones de sus hojas se ajustan a la normativa vigente.

- Todas las cerraduras de puertas exteriores contarán con amaestramiento de llaves de al menos tres niveles de acuerdo con el esquema incluido en el apartado de carpintería interior de este documento.
- Las dimensiones de las ventanas se definirán en función de los espacios que se proyectan, la orientación solar y condiciones climáticas, garantizando en aulas y espacios asimilables una superficie de iluminación natural de 15-20% de la superficie útil del aula y una superficie de ventilación natural del 50% de la superficie de iluminación, mediante elementos oscilobatientes preferentemente.
- Las hojas practicables serán de tamaños que permitan su uso de forma cómoda, modulando los huecos de forma que no haya hojas de más de 90 cm de anchura. La posición de las mismas deberá permitir su fácil apertura y cierre, no pudiendo situarse las manetas por encima de 1'60 m del suelo terminado, ni su arista superior por encima de 2'15 m. En Educación Infantil la arista inferior de las hojas practicables no podrá situarse por debajo de 1'10 m desde el suelo terminado.
- En las aulas de Educación Primaria no se preverán ventanas hasta el suelo.
- En espacios de grandes dimensiones como comedor, gimnasio o sala de usos múltiples deberá garantizarse la iluminación natural y la ventilación natural cruzada suficiente, preferiblemente con huecos situados a la altura definida en el punto anterior; en el caso de que en alguna de las fachadas esto no fuera posible y se optara por soluciones con huecos a altura superior y por lo tanto no manipulables, deberá definirse un sistema de apertura manual o motorizada, accesible a los usuarios y que garantice una fácil y correcta apertura y cierre de la hoja, así como su durabilidad.
- Deberán definirse las características y prestaciones mínimas de los herrajes con tal de asegurar entre otras cuestiones que son adecuados al peso de la hoja y sus dimensiones (UNE-EN 13126-8:2007), que son resistentes a aperturas y cierres repetidos (UNE-EN 12400), y que el conjunto ofrece una adecuada clasificación en cuanto a permeabilidad al aire (UNE EN 12207), estanqueidad al agua (UNE-EN 12208) y resistencia al viento (UNE-EN 12210).
- El acristalamiento será doble con cámara estanca intermedia. Se proyectarán vidrios laminados en ambos lados, debiendo romperse la simetría para mejorar el aislamiento acústico. Se equiparán los vidrios con tratamiento bajo emisivo. Una propuesta adecuada sería un 3+3/16/4+4
- Todas las carpinterías deben permitir su limpieza desde el interior o desde zonas exteriores de acceso habitual. Cuando se dispongan sistemas de control solar mediante lamas, el espacio entre éstas y la carpintería debe quedar accesible para limpieza. En los huecos que deban ser practicables solamente para limpieza, se colocarán manetas extraíbles en áreas de educación infantil por debajo de 1,10 m y manetas con llave en zonas de circulación de plantas alzadas.
- Deberán incluirse en el proyecto, tanto a nivel de definición de carpinterías como de presupuesto, los elementos de señalización visualmente contrastada que eviten riesgo de impacto con las grandes superficies acristaladas.
- En todas las dependencias docentes, excepto gimnasio, deben existir sistemas para el oscurecimiento y en planta baja, además, todos los huecos deberán contar con un sistema físico de protección contra la intrusión. No se aceptarán soluciones mediante persianas ni estores. Se optará preferiblemente por soluciones mediante lamas verticales u horizontales, en función de la orientación, que eviten la entrada de sol directo sin disminuir por ello la luminosidad del aula. El accionamiento de las mismas será manual mediante elementos que permitan una fácil manipulación y orientación de las lamas con una sola mano.
- Se evitará el uso de claraboyas horizontales. En el caso de prever lucernarios, estos se orientarán prioritariamente a Norte; si alguno de ellos contara con otra orientación deberá incluir un sistema de protección solar. Si por su posición fuera imposible su limpieza en las condiciones anteriormente definidas, se optará por vidrios translúcidos o policarbonatos.
- Las hojas practicables de comedor, oficio, cocina y cafetería deberán contar con malla antiinsectos. Si estos huecos cuentan con protección solar mediante lamas orientables, las mosquiteras deberán ser enrollables para poder accionar las lamas.

3.6. ELEMENTOS INTERIORES

3.6.1. Escaleras y pasamanos.

- Los peldaños y rellanos de escaleras deberán realizarse con piezas cerámicas de gres porcelánico, mediante formatos de peldaño completo o piezas sueltas. La superficie de los escalones debe construirse con material antideslizante y sin relieve.
- Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalentes. Las escaleras tendrán barandillas o petos con una altura mínima de 110 cm. En los lados abiertos de las escaleras y de los espacios a doble altura se dispondrá o bien de un peto de esta misma altura o barandilla de 1,40 m de altura mínima, en función de la configuración de los espacios. Deberán protegerse los lados abiertos de rampas que salven un desnivel mayor de 50 cm de altura.
- El diseño de las barandillas deber ser robusto, con una altura mínima de 110 cm. En los centros de educación infantil y primaria se dispondrán doble pasamanos (entre 90 y 110 cm el superior y entre 65 y 75 cms el inferior). No podrán ser escalables, ni permitir la introducción entre barrotes de una esfera de diámetro 10 cm, sin interrupciones, que puedan provocar lesiones por accidentes y tendrán sistema de anclaje a elementos resistentes, de manera que se garantice una fijación y seguridad adecuada.
- En educación infantil y primaria, dadas las edades de los usuarios principales del centro, el elemento más adecuado para resolver el pasamanos es un tubo de sección circular de diámetro aproximado de 5 cms que puede realizarse en diversos materiales siempre que aseguren un tacto suave y sin relieves. Los pasamanos adosados a pared deberán tener la fijación por la parte inferior e ir separados 4 cm de cualquier obstáculo.
- Deben contar con señalización podotáctil y cromática contrastada en inicio y fin y los bordes de los escalones deberían estar señalizados mediante una franja encastrada de diferente textura y color.
- Los espacios bajo las escaleras, cuya altura sea menor de 2,10 m., deben estar cerrados o debidamente protegidos, disponiendo para ello elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos, de tal forma que permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.
- Las escaleras de acceso a cubierta dispondrán de cierre en el interior de las mismas, evitando el acceso de los alumnos a las mismas.

3.6.2. Divisiones interiores

- Se utilizarán sistemas de tabiquería mediante entramados metálicos y placas de cartón yeso, disponiendo dos placas de 15 mm a cada lado de la estructura. La configuración de los entramados se ajustará a la altura de cada espacio, según el manual técnico del sistema elegido. La separación entre montantes será siempre de 400 mm.
- Se deberán prever de manera adecuada y suficiente los refuerzos en los tabiques donde hayan de colocarse monitores interactivos, proyectores, inodoros suspendidos, lavabos, radiadores, barras en aseos adaptados, espalderas y escaleras horizontales (gimnasio y usos múltiples). En los tabiques donde hayan de colocarse pizarras (convencionales y digitales), se incluirán refuerzos interiores de DM o chapa.
- En gimnasios y usos múltiples se dispondrá, hasta una altura mínima de 2,5 m, una fábrica portante de ladrillo gero o similar, que permita el anclaje de espalderas, escaleras, etc.
- En los aseos, vestuarios, oficios y cocinas las divisiones interiores se realizarán mediante fábrica de gero o similar para facilitar el montaje del equipamiento.
- En paredes de separación entre aulas se dispondrá un sistema de tabiquería con doble estructura, colocando una quinta placa de cartón yeso entre ambas estructuras, con el fin de mejorar el aislamiento acústico.
- No se utilizarán puertas correderas como norma general. En el caso de utilizar tabiques correderos deberá justificarse el cumplimiento del aislamiento acústico. Cuando sea necesario disponer tabiques correderos por el interior de la tabiquería, se colocará doble estructura, con una dimensión mínima de montantes de 70 mm El aislamiento acústico en estos casos deberá realizarse mediante paneles rígidos

o semirígidos de espuma, pegados por el interior de la primera placa, de forma que no interfiera con el desplazamiento de apertura y cierre del tabique.

- Cuando se proyecten ventanas o puertas de grandes dimensiones que debiliten el entramado de las tabiquerías, se deberán prever subestructuras metálicas realizadas mediante tubulares y que irán ancladas a ambos forjados

3.6.3. Revestimientos

- Como criterio general, no se permiten elementos cortantes, punzantes o que puedan desmontarse con facilidad. Los materiales que se utilicen en los acabados interiores serán adecuados a la edad de los alumnos, evitando superficies rugosas, duras o agresivas, aristas en esquina, resaltes de fábrica o desniveles (a menos que estén protegidos). Deberán ser durables y de fácil mantenimiento y suministro, optando por formatos habituales en el mercado.

- En el caso de revestimientos realizados a partir de piezas, el proyecto prescribirá formatos existentes en mercado de fácil y variado suministro, así como de rápida y sencilla colocación teniendo en cuenta la geometría y dimensiones de la superficie a revestir, minimizando en lo posible los cortes y mermas. En la documentación gráfica de proyecto se avanzará el despiece del mismo acorde con las condiciones de ejecución de dicho revestimiento y de manera coherente con la pieza prescrita.

- El criterio de medición será la superficie útil, medida según documentación gráfica de proyecto, desglosándose las líneas de medición lo suficiente como para poder identificar los distintos espacios con claridad. Las roturas y mermas se considerarán en la descomposición del precio y no como incremento de medición, y la partida incluirá todas aquellas piezas, remates, etc, necesarios para la correcta ejecución de la partida.

Pavimentos

CRITERIOS GENERALES

- Los materiales a colocar en pavimentos deberán ser fácilmente lavables, especialmente en zonas de tránsito intenso.

- Todos ellos deberán cumplir al menos las condiciones de resbaladicidad definidas en el CTE DB SUA, de modo que, entre otros, todas las zonas interiores húmedas (aseos, vertederos, vestuarios, cocinas, oficinas...) deberán contar con un pavimento clase C2. De igual manera, los accesos a los espacios de circulación desde el exterior deberán contar con pavimento clase C2 o contar con una solución análoga que permita absorber el agua del calzado (cortavientos, felpudo...).

- Al objeto de cumplir con las condiciones acústicas definidas en el CTE DB HR, salvo que se instalen sobre suelo radiante, se instalarán sobre solera flotante de mortero armado con mallazo, interponiendo entre esta y la estructura una lámina flexible amortiguadora, y añadiéndose en su caso el aislamiento térmico que corresponda según CTE DB HE (planta baja, voladizos, etc).

CRITERIOS ADICIONALES SEGÚN ESPACIOS

- En espacios de circulación, aulas y talleres, administrativos (despachos, tutorías, sala de profesorado...), zonas húmedas (aseos, cuartos de limpieza, vestuarios, cocinas, oficinas, cafeterías...) se prescribirán materiales que cumplan las condiciones requeridas para el alto tránsito al que van a estar sometidos.

Se recomienda el gres porcelánico, que deberá ser técnico (todo masa), prensado en seco y sin esmaltar, grupo B1a según UNE EN 14411. Los cantos de las piezas serán rectificadas, será adecuado para condiciones de alto tránsito e irá colocado en capa fina.

- Aulas genéricas de educación infantil y aula de psicomotricidad. Se prescribirán pavimentos de textura lisa y cálida, antideslizantes, flexibles, continuos, algo blandos y fácilmente lavables. Se recomienda el uso de un solado de PVC homogéneo y antiestático con tratamiento superficial PUR pegado sobre la solera, en formato de rollo con un espesor mínimo de 2 mm, apto para tráfico semiintenso según UNE EN 14041. El encuentro entre el pavimento y el zócalo es recomendable que se resuelva a media caña, subiéndolo el material del pavimento hacia el zócalo y colocando detrás del mismo la pieza necesaria para la formación de dicha media caña, debiendo quedar esta y otras posibles piezas especiales recogidas en el texto y la descomposición de la partida.

- Aula de música. Se prescribirán pavimentos con un coeficiente de absorción acústica lo más elevado posible sin menoscabar las condiciones de limpieza y durabilidad exigibles a todos los suelos como criterio general.
- Laboratorios. Se prescribirán materiales que cumplan las condiciones requeridas para el alto tránsito al que van a estar sometidos así como resistentes al posible ataque químico, recomendándose el gres porcelánico con las condiciones descritas para los espacios docentes en general.
- Taller de tecnología. El pavimento a instalar deberá ser resistente a las cargas así como a posibles impactos y ataques químicos, permitiendo la flexibilidad en el paso de las instalaciones eléctricas, de modo que se optará por una solución de pavimento elevado registrable o bien se empotrarán canaletas registrables según indicado en la ficha correspondiente de este documento.
- Talleres con maquinaria pesada. Se prescribirá un pavimento industrial que resista las altas cargas a las que va a estar sometido así como el posible tráfico de maquinaria pesada, recomendándose pavimentos continuos sobre solera de espesor 15 cm.
- Biblioteca. Se prescribirá un solado de PVC o gres porcelánico con las condiciones previamente descritas.
- Aula de usos múltiples. Se seguirá el criterio utilizado en los espacios docentes en general, excepto si se plantea su uso polivalente como gimnasio, en cuyo caso se prescribirá un pavimento blando con una base amortiguadora que a su vez sea resistente al punzonamiento y al desgaste superficial.
- Gimnasio: Se prescribirá un pavimento deportivo flexible adecuado a su uso, continuo, recomendándose un PVC con base amortiguadora, ejecutado mediante rollos con juntas soldadas en caliente y acoplado sobre una lámina estabilizante, impermeabilizante y que funcione de aislamiento. Todas las piezas especiales y para la resolución de encuentros deberán quedar recogidas en el texto y la descomposición de la partida.
- Vestuarios: Además de lo indicado como criterio general para estos espacios, en las zonas de duchas se realizará el pavimento con pendiente hacia una rejilla de evacuación, debiendo incluir bajo el solado la correspondiente lámina impermeabilizante. Debe quedar resuelto y reflejado en el correspondiente detalle constructivo la evacuación del agua de la ducha.

Paredes

CRITERIOS GENERALES

- Los materiales que se utilicen en los paramentos interiores serán adecuados a la edad de los alumnos, evitando superficies rugosas, duras o agresivas, aristas en esquinas, resaltes de fábrica o desniveles, a menos que estén protegidos, sin olvidar su durabilidad y fácil mantenimiento.
- En general los paramentos verticales irán protegidos mediante zócalo según las condiciones definidas en el apartado siguiente, y donde no lo haya el acabado será al menos dos manos de pintura plástica lisa mate. El material de estos zócalos será resistente al roce, golpes y arañazos, y serán de fácil limpieza y mantenimiento. En general se plantearán zócalos duros (cerámica, HPL, OSB...) pudiendo optarse por zócalos blandos resistentes al desgaste, únicamente cuando el suelo previsto sea del mismo material (aulas de educación infantil, aulas de usos múltiples, gimnasios...).
- Cuando se opte por materiales cerámicos en los zócalos, se evitará el uso de gres porcelánico, optándose preferiblemente por gres esmaltado, grupos BIb GL ó BIa GL según UNE EN 14411, con formatos comerciales, disponibles en mercado y con variedad de suministradores.
- Los remates de ángulos, esquinas y cambios de material se ejecutarán con cantos romos, introduciendo si es necesario piezas especiales de aluminio o PVC, medias cañas... que deberán contemplarse en el texto y descompuesto de la partida correspondiente.
- Las alturas de zócalo definidas en el apartado siguiente tienen carácter de mínimos y en cualquier caso deberán ir en concordancia con el material empleado y su despiece al objeto de minimizar cortes y mermas como ya ha quedado indicado, debiendo estudiarse con especial atención en escaleras y cambios de nivel para garantizar la continuidad en el despiece y el encuentro con el pavimento / peldaños.

CRITERIOS ADICIONALES SEGÚN ESPACIOS

- Los paramentos verticales de los espacios de circulación irán protegidos hasta una altura mínima de 1,10 m en centros de educación infantil, 1,40 m en educación primaria y de 1,60 m en educación secundaria. En cualquier caso, el vestíbulo de acceso irá protegido hasta la altura de cabeceros de puertas y ventanas.
- Los espacios docentes en general, así como la biblioteca y la sala de profesorado, irán protegidos hasta una altura mínima de 1,10 m. Sumado a este criterio general:
- Las aulas de educación infantil, en uno de los paramentos (distinto al de las pizarras), se subirá el material del zócalo hasta la altura de cabeceros de puertas, al objeto de facilitar su uso como soporte para materiales docentes.
- En los laboratorios el zócalo se prolongará hasta los 1,65 m de altura en el frente de las pilas
- Las aulas de música contarán con un revestimiento fonoabsorbente.
- El aula de psicomotricidad en educación infantil seguirá las indicaciones establecidas en general para los espacios docentes.
- Las aulas de usos múltiples de educación primaria contarán con un zócalo hasta una altura mínima de 1,40 m.
- Los espacios administrativos y despachos (dirección, administración, departamentos didácticos, tutorías...), no llevarán zócalo y su encuentro con el pavimento se producirá por medio de un rodapié.
- Los cuartos húmedos (aseos, vestuarios, cocina, oficinas, pasillos de limpio y sucio, almacenes, zonas de vertedero y espacios anexos) se alicatarán hasta el techo y, salvo en aseos y vestuarios, el encuentro entre las paredes y el suelo se realizará con encuentros a media caña. Para la ejecución de este alicatado se optará preferiblemente por un azulejo esmaltado, prensado en seco, grupo BIII GL según UNE EN 14411 y preferiblemente con acabado brillo.
- Los comedores y cafeterías contarán con un zócalo hasta la altura de cabeceros de ventanas y puertas.
- Los gimnasios contarán con zócalo hasta la altura de cabeceros de ventanas y puertas. Se deberán vigilar las condiciones fonoabsorbentes del material utilizado, así como su resistencia al impacto. En caso de instalar revestimientos mediante placas, éstas deberán estar fijadas mediante tornillos, remaches...

Falsos techos

- Como criterio general se deberán disponer falsos techos registrables en todos los espacios interiores de los centros docentes por donde discurran instalaciones, incluidos usos múltiples, aulas, psicomotricidad y biblioteca, con objeto de permitir un adecuado mantenimiento de éstas.
- La modulación de los falsos techos registrables se preverá teniendo en cuenta su facilidad de manejo en las operaciones de mantenimiento, optando por formatos de 60x60 en aulas.
- Se prestará especial atención a las condiciones acústicas de los materiales de los falsos techos. En aulas y todas las estancias de uso docente se utilizarán preferiblemente placas de fibras minerales con altos índices de absorción acústica.
- En pasillos y vestíbulos se optará por modulaciones de fácil y variado suministro (60x60, 60x120) o mediante bandejas, eligiendo siempre un sistema que asegure unas adecuadas condiciones de resistencia, limpieza y facilidad de movimiento de las piezas sin menoscabar sus condiciones de apoyo para evitar caída de las mismas por presión o succión.
- En espacios singulares, como usos múltiples, psicomotricidad o comedor podrán plantearse techos con condiciones estéticas especiales, teniendo en cuenta siempre los requerimientos acústicos.
- Se podrán disponer fajas perimetrales que permitan ajustar las dimensiones de las estancias a la modulación de las piezas del sistema elegido.

- En el caso de que se prevea un falso techo continuo en el que existan instalaciones puntuales que necesiten un mantenimiento periódico, se deberán prever registros de dimensiones adecuadas, con unas dimensiones mínimas de 60x60 cms en cualquier caso.
- En los techos desmontables, se optará por un sistema de perfilería semioculta (excepto almacenes, salas de instalaciones, aseos y similares que se realizarán con perfilería vista o sin falso techo, según el caso). Los sistemas elegidos facilitarán la recolocación cómoda de las placas para mantenimiento. También debe tenerse en cuenta la limpieza de placas y perfiles.
- Para el techo de gimnasios se deberá atender, además de a las condiciones fonoabsorbentes del material, a su resistencia al impacto. En caso de ser necesario un falso techo, éste deberá ser fijo, evitando el uso de falsos techos registrables o con registros puntuales para instalaciones. Los componentes del sistema estarán fijados sólidamente, mediante tornillos, remaches...

3.6.4. Carpinterías interiores

- Toda la carpintería interior irá sobre premarco de madera de pino o tubular metálico.

Puertas

- Se optará por sistemas de carpintería mediante marcos metálicos y hojas de aglomerado con cerco de madera maciza y acabado de laminado de HPL por ambas caras. El espesor mínimo del acabado será de 0.8 mm en edificios de infantil y de 3 mm en primaria y se deberán disponer de 4 bisagras como mínimo.
- En las puertas de las aulas se colocará un ventanillo fijo acristalado con vidrio de seguridad, excepto si existe una zona acristalada en pared que permita el contacto visual entre ésta y el pasillo.
- Las puertas de las aulas de infantil, aula de psicomotricidad y aseos de infantil, llevarán protecciones antiatrapados integradas en la propia hoja (cepillo, curvo) hasta una altura mínima de 1,20 m desde el suelo.
- En las puertas de doble hoja el ensamble a media madera estará resuelto en el mismo bastidor sin junquillos pegados o clavados.
- Dispondrán de puerta y cerradura seguridad todas las aulas y los locales que almacenen material didáctico, informático o similar, además de la zona de administración y archivo.
- Los herrajes de las puertas serán sólidos y muy resistentes. Se utilizarán manillas curvadas antienganches y con placa grande, y deberán ser de acero inoxidable o aluminio anodizado. Si hay puertas correderas, se deben colocar manillas con rosca pasante. Las manillas se colocarán a una altura de 1.02 m, salvo dónde exista protección antiatrapados.
- Las puertas de las cabinas de inodoros deben permitir el desbloqueo desde fuera en casos de necesidad.
- En el presupuesto del proyecto se incluirá la colocación de topes en todas las puertas, tanto interiores como exteriores. Estos topes deberán ser resistentes y se colocarán atornillados al suelo.
- Las puertas deberán contrastar con las paredes circundantes, y deben evitar invadir las zonas de paso.
- Cada puerta que disponga de cerradura, dispondrá de una llave diferenciada, existiendo hasta 3 niveles distintos de amaestramiento, según el esquema orientativo a continuación, que se deberá adecuar a las características particulares del centro docente y que deberá reflejarse en el presupuesto del proyecto:

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3 Cada línea con llave independiente
PUERTAS EXTERIORES (*)	Acceso exterior 1	-
	Acceso exterior 2	-
	Acceso exterior 3	-
	Acceso exterior 4	-
	...	-
	Acceso exterior asociación madres y padres.	-
PUERTAS INTERIORES	Acceso exterior asociación de alumnos.	-
	AULAS (**)	Aula polivalente 1
		Aula polivalente 2
		Aula polivalente 3
		...
		Aula de pequeño grupo 1
		Aula de pequeño grupo 2
		Aula de pequeño grupo 3
		...
		Aseos
	Aula de informática	-
	Aula de plástica	-
	Aula de música	-
	Sala de usos múltiples	-
	Biblioteca	-
	Tutorías	-
	Sala de profesores	-
	...	-
	Secretaría	-
		-
		-
		-
		-
		-
		-
		-
	Asociación madres y padres	-
		-
		-
		-
	Asociación de alumnos	-
		-
		-
	INSTALACIONES	Acceso a cubierta
		Cuartos de instalaciones
		...
	COCINA/CAFETERÍA	Comedor/Cafetería
		Oficio
		Vestuarios oficio
		...

OBSERVACIONES

(*) Si es posible, existirá una maestra general para todo el edificio, tanto para puertas exteriores como interiores.

(**) Cada aula tendrá su propia llave independiente y además existirá una llave maestra para todas las aulas polivalentes, aulas de pequeño grupo y aseos.

Ventanas

- En Secretaría se dispondrá un mostrador adaptado a personas de movilidad reducida con ventana hacia el vestíbulo. El mostrador tendrá una altura de 80 cm y el hueco una anchura de 180 cm como mínimo.

- En caso de disponer ventanas interiores en educación secundaria para iluminar el pasillo, se debe evitar el contacto visual entre el aula y las zonas de distribución. La altura mínima del alfeizar de estos huecos será de 1,5 m.

- Solamente se permitirán las ventanas correderas interiores en conserjería-secretaría, despacho profesor en gimnasio y en el oficio del comedor.

3.7. EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN

3.7.1. Equipamiento

Equipamiento de oficio/cocina

El equipamiento de ambos espacios no se incluye en proyecto, sino que forma parte de una fase posterior, aunque sí deberán preverse todas las instalaciones y requerimientos funcionales concretos necesarios para su correcto funcionamiento, especificados en los apartados correspondientes del presente documento.

Equipamiento de aulas y aseos.

El equipamiento de las aulas (mesas, sillas, estanterías, pizarras convencionales...) no se incluirá en proyecto, siendo objeto de una fase posterior. No obstante, deberán preverse los refuerzos necesarios para la colocación de pizarras u otros elementos que así lo requieran constructivamente, tal cual lo dispuesto en apartados anteriores, así como la colocación de los percheros, que sí deben incluirse en los proyectos.

Del mismo modo, el equipamiento propio de los aseos (espejos, portarrollos) no se incluirá en proyecto. No obstante deberá dejarse prevista la toma para la colocación de los secamanos, con tapa.

Equipamiento deportivo interior

- Se incluirán en el proyecto las espalderas y escaleras horizontales, para prever el correspondiente refuerzo ya mencionado en el apartado "Elementos interiores", así como bancos con perchero antivandálico, fijación de postes para la red de voleibol y canastas abatibles en los gimnasios de secundaria.

Equipamiento deportivo exterior

- El proyecto deberá incluir el equipamiento deportivo a ubicar en los espacios de recreo exteriores (porterías, canastas, redes parabalones...), así como contemplar el marcaje de las pistas deportivas.
- Los equipamientos deportivos de tipo portátil deberán ir anclados en uso, por lo que se preverán anclajes para los mismos (mástiles para colocar redes de voleibol, sujeciones para porterías portátiles...).
- Los equipamientos de colocación fija, se atenderán a las normas UNE correspondientes vigentes.
- Se evitará la colocación de elementos registrables de instalaciones, como arquetas, en los puntos de colocación del equipamiento deportivo fijo.

Equipamiento de espacios exteriores

El proyecto deberá incluir todos aquellos elementos necesarios para el completo funcionamiento de dichos espacios (bancos, papeleras, fuentes, aparcamiento de bicicletas, lonas de cubrición de areneros, vallas de areneros) si procede.

Se preverá igualmente en el equipamiento del proyecto la colocación de un buzón exterior.

3.7.2. Señalización

Señalización Exterior

- Para colocar las 4 banderas de tejido de intemperie, el proyecto debe incluir los correspondientes mástiles de 5 m de altura diseñados de acuerdo con las características del edificio y la relevancia del símbolo. Cuando se trate de postes exentos deben diseñarse de forma que sea posible, sin peligro y con cierta facilidad, la colocación y reposición de las banderas.
- El proyecto incluirá igualmente las letras identificativas del centro.
- Deberá preverse en el edificio la exhibición de la etiqueta energética del edificio. Dicho distintivo, que señala el nivel de calificación de eficiencia energética obtenida por el edificio o unidad del edificio ha de

colocarse, según el RD 235/2013, en un lugar destacado y visible para el público, por lo que ha de estudiarse su colocación, que se hará de manera preferente en el vestíbulo de entrada, en el paramento destinado a colocación de anuncios y notificaciones.

Señalización Interior

- El proyecto incluirá todos aquellos elementos de señalización necesarios para la puesta en funcionamiento del edificio (aulas, aseos, ascensores y numeración correspondiente a las plantas del edificio), debiéndose utilizar macrotipos y letras de tipología clara, buen contraste y evitando los reflejos.
- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles, ascensores y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA (símbolo internacional de accesibilidad), complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve, contrastado cromáticamente, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido de salida de la cabina.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Se cuidarán los contrastes entre los elementos y el fondo para favorecer la orientación y mejor percepción de los objetos y caracteres en puertas, interruptores, pasamanos, radiadores, perchas, etc.

EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN EXTERIOR	ACCESO CENTRO		Letras identificativas del centro
			Etiqueta energética
			Buzón exterior
			Mástiles de banderas
	PATIOS/ URBANIZACIÓN	GENERAL	Fuentes
			Papeleras
			Bancos
			Mesas
		APARCAMIENTO	Aparcabicis
			Señalización de plazas de aparcamiento, incluso accesibles
		PISTAS DEPORTIVAS	Canastas
			Porterías
			Redes voleibol
			Redes de protección (parabalones)
EDUCACIÓN INFANTIL	Marcaje de pistas		
	Pavimento blando (8x8 mínimo)		
	Vallado arenero		
	Lona arenero		

EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN INTERIOR	SENALIZACIÓN		Entradas accesibles
			Servicios higiénicos accesibles
			Ascensores accesibles
	EQUIPAMIENTO	AULARIO	Percheros
			GIMNASIO
		Escaleras horizontales	
		Canastas (sólo en educación secundaria)	

Cuadro resumen de equipamiento y señalización

4. INSTALACIONES

- Con carácter general, se buscará la optimización tanto de los equipos como de los recorridos de las diferentes instalaciones con el objetivo de reducir la potencia instalada y tender a la autosuficiencia (Edificio de consumo casi nulo).
- Las terminales de los pasillos (BIES, radiadores...) se ubicarán preferiblemente en la pared opuesta a las aulas genéricas, evitando el paso de instalaciones generales por el falso de techo de las aulas.

4.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1.1. General

- Se deberán instalar dispositivos para llevar el control telemático de consumos a través de un programa de gestión en el abastecimiento de agua (acometida general, derivación para el oficio/cocina, y red de riego).
- Se presentarán los correspondientes cálculos hidráulicos de la instalación, así como su justificación. Se atenderá a principios de ahorro de agua con limitaciones de consumo (fría y caliente), temporizadores. Los consumos serán los establecidos en el CTE-HS4.
- La instalación estará formada por las redes de suministro de agua con sus elementos de protección y corte a los distintos locales húmedos del centro docente, la red de riego y la red de la instalación contra incendios, de la siguiente forma:
 - Red de distribución exterior al edificio.
 - Red de distribución interior: trazados principales y derivaciones a locales húmedos.
 - Red de riego: bocas de riego e instalación de fuentes exteriores.
 - Llaves de corte: locales húmedos y llaves de aparato.
 - Red de protección contra incendios.
- Se dispondrá agua caliente sanitaria en:
 - Bañera de centros de educación infantil.
 - Cuartos de limpieza.
 - Duchas.
 - Vestuarios cocina/oficio y vestuarios personal no docente.
 - Cocinas, oficios y cafeterías.

4.1.2. Trazados exteriores:

- Las redes exteriores al edificio deberán ir enterradas y canalizadas a una profundidad mínima de 50cm y estarán debidamente protegidas.
- Es preferible la red exterior de polietileno, enterrada en zanja de arena lavada. Nunca de acero.
- Se recomienda medir por metro lineal incluyendo excavación, relleno, carga transporte, canalización, piezas especiales y ayuda de albañilería, debiendo aparecer detallados en la composición del precio y remitiéndose a diámetros indicados en planos.
- Se realizará una instalación de riego automático, mediante:
 - Red de goteo.
 - Central de control.
 - Electroválvulas en arquetas para la sectorización por zonas.
- En las zonas deportivas, huerta, y en general espacios de grandes dimensiones, se instalarán bocas de riego.

4.1.3. Trazados interiores:

- En general, deberá procurarse la concentración horizontal y vertical de aseos y laboratorios para conseguir recorridos mínimos de la red de agua y desagües, fijado en proyecto básico.
- Las redes generales de distribución interior deberán ir ocultas en falso techo.
- La distribución interior en aseos será tendida por techos y empotrada en bajadas a aparatos. No se deben disponer tuberías por el suelo.
- Se colocarán llaves de corte a la entrada de cada local húmedo e individual en cada aparato. Estas llaves de corte se dejarán vistas en los aularios de infantil y primaria, mientras que en los aularios de secundaria, bachillerato y FP se colocarán en falso techo registrable.
- Se recomienda medir por núcleos (aseo masculino, femenino, profesores, vestuarios, laboratorios, etc.), incluyendo canalizaciones, piezas especiales, material complementario, llaves y válvulas y ayuda a la albañilería, debiendo aparecer detallado en la composición del precio.

Canalizaciones

- Se diseñarán de forma que los materiales empleados no produzcan pares galvánicos.
- En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.
- En todo cruce de una canalización con un elemento constructivo se dispondrá hueco libre ("pasamuros" o "pasa forjados"). Se deberá prestar especial atención al cumplimiento del DBHR.
- Se dispondrán llaves de corte en la sectorización, según tipo, en alimentación a cada local húmedo e individual y en cada aparato

Puntos de consumo

- Lavavajillas: De acuerdo con la DB-HS4 deben disponerse, además de las tomas de agua fría previstas para la conexión de lavavajillas, tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos, tanto en cocina como en oficio.
- Fregaderos y lavamanos cocina: Debe disponer de toma de agua fría y agua caliente para su funcionamiento.
- Horno regeneración y mesa caliente: Debe disponer de toma de agua fría y desagüe
- Cuarto de basuras: debe disponer de toma de agua fría, así como desagüe.
- Urinarios: murales sin pedestal. Se recomienda el mecanismo temporizado con posibilidad de accionamiento manual para cada batería de urinarios.
- Lavabos: Suministro de agua fría. Grifería temporizada.
- Duchas de vestuarios de gimnasio: Grifería temporizada con mezclador de temperatura.

4.1.4. Grupo de Presión

- Los cálculos justificativos de la instalación de suministro de agua incluirán la necesidad o no de contar con grupo de presión.
- El grupo de presión, cuando sea necesario, se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el grupo de incendios. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento. Se instalará un grupo de presión de caudal variable, con sistema de presión mínima/máxima, y depósito.

- Se evitarán ruidos disponiendo “manguitos elásticos” a la salida de las bombas. Entre la bomba y la bancada irán, además, interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

4.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.2.1. Trazado exterior de la instalación

Véase el Capítulo de “Urbanización”

4.2.2. Esquema General de la instalación:

- Con carácter general, la instalación eléctrica debe diseñarse de acuerdo al siguiente esquema de cuadros eléctricos:

- Cuadro General de Protección y Distribución
- Cuadros Secundarios de planta. Al menos uno por cada planta del edificio.
- Cuadros Secundarios en recintos especiales:
 - Cs sala de calderas
 - Cs ascensor
 - Cs cocina/oficio y comedor
 - Cs grupo de presión
 - Cs grupo de incendios
 - Cs alumbrado exterior
 - Cs aula de informática
 - Cs de laboratorios/talleres

- Los correspondientes cuadros dispondrán de suministro normal y de socorro. Los consumos que cuentan doble suministro se especificará con la denominación de suministro de socorro, que vendrá alimentado con la conmutación del grupo electrógeno en caso de fallo de suministro eléctrico.

- Los elementos alimentados por el grupo electrógeno serán los mínimos posibles, incluyendo en cualquier caso el grupo de presión de incendios, las cámaras frigoríficas de oficio/cocina, megafonía, videoportero y centralita antiintrusión.

- El cuadro general deberá ir situado preferentemente en el recinto cercano a conserjería y lo más próximo posible a la acometida general. En conserjería se debe instalar un cuadro de encendidos generales.

- Los cuadros secundarios de planta se situarán en cuarto propio y lo más cerca del CG.

- Se dispondrá un cuadro eléctrico por laboratorio, o bien por conjunto de laboratorios, en función de su distribución en el edificio.

- El cuadro general se instalará en armario metálico aislado, sobre el que se colocará una placa con indicación del nombre del instalador y fecha en que se realizó la instalación, con el plano del esquema unifilar definitivo de final de obra, en carpeta transparente colgada.

- Todos los cuadros eléctricos, tanto el general como los secundarios, irán provistos de cerradura de seguridad.

- Estarán formados por cajas o armarios metálicos y tapa metálica o de PVC. Todos los cuadros estarán aislados y protegidos contra contactos indirectos. Los cuadros que tengan tapa de PVC se recomienda tengan doble aislamiento con grado de protección de clase II.

- Todos los circuitos de los cuadros deben estar convenientemente identificados.

- El cuadro General de Mando y protección dispondrá de un elemento de gestión de suministro (analizador de red básico) que permita el control del consumo de energía, intensidad, tensiones, factores de potencia, etc.

- En el cuarto del Cuadro General de Mando y Protección se instalará un compensador de factor de potencia. Si se prevé una carga reactiva importante, así mismo si la calidad del suministro muestra un importante factor de interferencias y armónicos, se dispondrá de un filtro correspondiente. Su no prescripción e instalación se deberá justificar.

- Los cuadros eléctricos se diseñarán dejando una previsión de reserva de un 20% y estarán dotados con sistemas de gestión y control de consumos para integrar y transmitir los datos a un sistema de control de consumos y eficiencia energética.

4.2.3. Trazado interior de la instalación

- Se relacionan las líneas generales que parten del Cuadro General de Mando y Protección:

- Al menos una por planta del edificio para alumbrado y fuerza.

- Una para alumbrado exterior,
- Una para calefacción y sala de calderas.
- Una para el ascensor.
- Una para grupos de presión, en caso de ser éstos necesarios,
- Una para cocina/oficio, en caso de que ésta existiese.
- Una para gimnasio y sala de usos múltiples.

- Las líneas generales irán en tendido visto sobre canaletas o bandejas, por techo de pasillos.

- Las derivaciones interiores de aulas, las líneas de alimentación a interruptores y las bases de enchufes, discurrirán en tendido empotrado bajo tubo corrugado de PVC en paredes, las que discurran por techos irán vistas bajo tubo rígido. El punto de paso de las instalaciones desde pasillos y espacios técnicos a aulas debe ser único.

- Se medirá cada punto de luz, incluyendo parte proporcional de red de local, cajillo, mecanismos, caja de derivación, ayuda de albañilería, etc. debiendo aparecer detallados en la composición del precio.

- Las luminarias se medirán en partida independiente.

- Al diseñar el trazado de líneas habrá de tenerse en cuenta que las cajas de derivación empotradas han de estar a 30cm del techo.

- La altura de las tomas de corriente cumplirán el DB-SUA 9 y todos los enchufes irán dotados de protección infantil.

- Los interruptores y conmutadores serán como mínimo de 10 A 250 V, siendo recomendable especialmente de intensidad igual a 16 A en aquellas dependencias que así lo aconsejen. En los Centros de Formación Profesional se estará a lo dispuesto en la orden de currículo de cada título.

- Se debe proyectar, dimensionar y valorar la toma de tierra mediante conductor enterrado horizontalmente de cable de cobre, picas, placas o combinación de ambos, de acuerdo con la normativa en vigor, según CTE y el REBT. La instalación de la red de tierra será enterrada y su ejecución debe realizarse antes de la instalación del forjado sanitario, y se deberá acreditar la resistencia de tierra obtenida antes de su cubrimiento definitivo.

4.2.4. Instalación fotovoltaica

- Cuando la superficie construida del edificio sea inferior o igual a 3000 m² se dispondrá de una instalación de generación fotovoltaica con una potencia igual al 1 % de la superficie construida, siempre y cuando sea posible su ubicación. Para superficies construidas superiores a 3000 m² aplicará la legislación vigente.

- La superficie construida se debe referir a la totalidad de edificios que componen el centro, aunque estos se ejecuten en distintas fases. La ejecución de la instalación fotovoltaica será proporcional a las fases a construir.

- La instalación fotovoltaica será del tipo "autoconsumo sin excedentes", por lo que se dispondrá de los elementos necesarios para evitar el vertido a red.

4.3. ILUMINACIÓN

- El alumbrado exterior se resolverá mediante proyectores adosados a fachada de la potencia adecuada en cada caso (100-150 W) y/o columnas con luminarias antivandálicas.
- La instalación dispondrá de célula fotoeléctrica y reloj crepuscular.
- Las luminarias y lámparas serán de bajo consumo, preferiblemente tipo LED, alta eficiencia energética y larga vida útil.
- En los espacios abiertos con un tránsito de peatones usual (porches y accesos) se deberá cumplir el DB SUA4-1.
- Los campos deportivos se iluminarán de acuerdo con la norma UNE EN 12193 y normas NIDE.
- La iluminación media a considerar en los distintos espacios, será:

ESPACIOS INTERIORES	Media	ESPACIOS EXTERIORES	Media
Locales docentes	450 lux	Pistas deportivas	75 lux
Aulas de dibujo y laboratorios	500 lux	Porches y zonas de circulación	20 lux
Biblioteca y Usos múltiples	450 lux	Resto de zonas exteriores	5 lux
Administración y despachos	300 lux		
Circulaciones	150 lux		
Gimnasios	300 lux		
Aseos y vestuarios	150 lux		
Cocina / Oficio	500 lux		

- Se aportarán cálculos luminotécnicos de los locales tipos verificándose los valores mínimos indicados anteriormente.
- Al especificar las luminarias el proyectista debe tener en cuenta no sólo que se obtenga el nivel de iluminación indicado en el punto anterior, sino también las condiciones de confort de la iluminación proyectada, uniformidad y rendimiento cromático. Para ello se estudiará y justificará la luminaria elegida en función de su situación (altura), alineación, y su distribución, de manera que no se produzcan brillos que causen deslumbramientos perturbadores de la visión o molestos, con especial atención a la iluminación del encerado.
- El factor de uniformidad media (relación entre la iluminancia mínima y la iluminancia media) será como mínimo del 40 % en todos los espacios. En las aulas es recomendable aumentar el factor de uniformidad hasta el 60 %, de acuerdo con la norma UNE 12464-1_2011.
- Se evitará la utilización de luminarias de tipo lineal en aulas y bañadores de pared en aseos. También se evitará posicionar luminarias de forma que su mantenimiento sea dificultoso para el personal del centro.
- En cuanto a la calidad cromática, el proyectista deberá indicar las características completas de las lámparas, especificando la temperatura de color de las mismas, que deberá fijar de manera que se obtenga un rendimiento adecuado en color en relación con el flujo luminoso de la lámpara, y la justificación de los apartados del CTE, referentes a iluminación, ahorro energético y calidad de la iluminación.
- El color de la luz emitida por las lámparas debe ser adecuado para la noche y compatible con el color de la luz natural. Temperaturas de color entre 3800°K y 4500°K.
- Se instalarán sensores de presencia en aseos, ascensores, cuartos de limpieza y cualquier otra estancia de acceso eventual.

- La colocación de puntos de luz se dispondrá dentro de la retícula modular de manera que cualquier cambio de distribución por módulos enteros no interfiera a dichas instalaciones.
- La instalación de iluminación en pasillos se proyectará de forma que se posibilite la sectorización de los encendidos.
- El control de los encendidos desde las aulas deberá permitir la sectorización de la iluminación agrupando líneas de luminarias de forma paralela a la línea de fachada donde se incluya la ventana.
- Se diseñará la instalación de forma tal que el cuadro de encendidos de iluminación, colocado en conserjería, se simplifique al máximo, agrupando en la medida de lo posible y dependiendo de las características y programa del centro, los encendidos de los usos asimilables. Según este criterio el cuadro incluirá un encendido general para las aulas, un encendido para los espacios administrativos, un encendido individualizado para los espacios comunes y los encendidos correspondientes a los espacios de distribución y los espacios exteriores.

Esquema unifilar

- Los distintos componentes de la instalación se representarán en un esquema unifilar en el que se describirán las siguientes características: potencia e intensidad de trabajo, intensidad admisible, sección y fase de las líneas, y calibre de los elementos de protección.
- En los planos de planta de electricidad deberán identificarse los circuitos que alimentan a las tomas de corriente y luminarias mediante una numeración coincidente con la expresada en el esquema unifilar.

4.4. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

4.4.1. PRODUCCIÓN

- El sistema de calefacción elegido será el más adecuado a cada caso, teniendo en cuenta el ahorro y eficiencia energética, así como el confort y posterior mantenimiento de la instalación. Esta instalación permitirá el funcionamiento por zonas, con el fin de conseguir un ahorro energético y facilitar sus reparaciones.
- Siempre que sea posible se utilizará como combustible gas natural, con calderas de condensación.
- Se instalarán termostatos en aulas con válvulas de zona, comedor, oficio, sala usos múltiples, gimnasio, psicomotricidad, pasillos, conserjería, laboratorios, talleres y aulas de informática. Donde no se instalen termostatos, se instalarán válvulas termostáticas en los radiadores. Estos termostatos serán con presentación digital de temperatura, regulación de temperatura de confort y sin programación horaria.

4.4.2. EMISORES

- En general, en aulas de infantil y aulas de psicomotricidad se adoptará un sistema de suelo radiante (por agua). En primaria (aulas, tutorías, biblioteca y usos múltiples) se instalarán radiadores. El gimnasio se calefactará con Unidad de Tratamiento de Aire de bajo nivel sonoro con unos difusores y toberas adecuadas a cada caso.
- No se instalará suelo radiante en oficio y cocina.
- El cálculo de la instalación se realizará teniendo en cuenta las exigencias de la normativa vigente, justificando la solución adoptada y su adecuación a cada caso concreto debiendo incluir un completo estudio de cargas y analizando la solución adoptada y su ahorro y eficiencia energética.
- Los elementos calefactores deberán estar dotados de llaves de corte de entrada y salida para su fácil desmontaje sin interrumpir el servicio. Para la instalación de radiadores, se debe prever un refuerzo en los tabiques donde se espera su instalación. No se permite la instalación de hornacinas ni nichos para la ubicación de los radiadores de calefacción.
- Los radiadores y todos los elementos de la instalación serán homologados.

- Los aparatos de calefacción y las conducciones no deben ofrecer la posibilidad de daños producidos por elementos salientes o arista vivas a los usuarios del centro.

4.4.3. DISTRIBUCIÓN

- En el proyecto de ejecución deberá incluirse una sección por el punto más crítico en lo que respecta al cruce o superposición de instalaciones, que garantice la viabilidad del diseño de los trazados de las mismas.
- Cuando la instalación esté formada por varios circuitos parciales, cada uno de ellos se equipará del suficiente número de válvulas de regulación y corte para poderlo equilibrar y aislar sin que se afecte el servicio del resto. Se tendrá especial cuidado con la concepción de la red cuando existan zonas o edificios con distintos horarios o hábitos de ocupación y uso.
- Las tuberías irán preferentemente en tendido oculto por falso techo practicable, los distribuidores generales por techos de pasillos y las tuberías de bajada de alimentación a radiadores irán empotradas.
- Las tuberías, se medirán por metro lineal incluyendo pp. de pintura anticorrosiva y dos manos de terminación.
- Los termostatos en las aulas de infantil se colocarán a una altura tal que impida la manipulación por parte de los alumnos.
- Se colocarán pasatubos en todos los cruces de muros y forjados.
- En todos los pasos exteriores de tuberías, se colocará aislamiento mediante coquilla con acabado de aluminio, es decir, encamisado en tubería de aluminio.
- Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio.
- La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.
- En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería.
- Toda instalación debe funcionar bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos en el RITE y CTE.

4.4.4. SALA DE MÁQUINAS

- Las salas de máquinas para calefacción tendrán una altura mínima de 2,5 metros y no dispondrán de falso techo. Contarán con sumidero y con impermeabilización del pavimento. En los casos en los que se utilice gas como combustible, se deberá garantizar la ventilación de estos espacios conforme a la normativa vigente.
- En la sala de máquinas se dispondrá el esquema de principio de la instalación, junto con el código de colores.
- Los aparatos, equipo y cuadros eléctricos irán reglamentariamente identificados con placa de fábrica, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento en cuestión.
- Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura, incorporándose dentro del precio de cada aparato o una bancada “flotante” que impida la transmisión de vibraciones al resto de la estructura del edificio.
- En las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria se elegirán los materiales de los diversos aparatos y accesorios de forma que no se produzcan pares electroquímicos que favorezcan a corrosión, especialmente en zonas con agua. En las uniones entre diferentes elementos de la instalación

conductores eléctricos, se instalarán separadores galvánicos para reducir la posible oxidación galvánica. No se instalarán en contacto directo materiales metálicos distintos en las conducciones de calefacción.

- La chimenea de la caldera será homologada y con doble envolvente y aislamiento térmico en su interior.
- Las chimeneas con recorrido en el interior del edificio estarán situadas en un patinillo herméticamente cerrado hacia los locales y con paredes con una resistencia al fuego RF-120, y atenuación acústica de 50 dB, y comunicado con el exterior.

4.4.5. PRODUCCIÓN SOLAR

- En lo que respecta a las instalaciones se cumplirá lo especificado en el RITE y el CTE, sobretodo la aportación solar mínima de ACS mediante colectores solares, justificándolo debidamente, en caso que esta solución no fuera viable técnicamente se justificará y se propondrán otras medidas complementarias de ahorro energético equivalentes cuantitativamente a la solución a sustituir.
- El sistema de protección contra sobre temperaturas en los colectores solares térmicos será de tipo estático por gravedad. Funcionará automáticamente y no requerirá energía eléctrica para su actuación.
- El sistema de protección contra sobrepresiones en el circuito primario solar se solventará con un sistema que realice automáticamente el relleno de la instalación.

4.4.6. VENTILACIÓN

- Se prescribirá un sistema de ventilación que permita cumplir los requisitos de calidad del aire interior exigidos por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios y las Ordenanzas municipales correspondientes si existieran, priorizando el ahorro energético y económico, y previendo las posibles ampliaciones futuras del edificio. Desde este criterio se optará preferiblemente por sistemas que no impliquen la colocación de conductos de ventilación distribuidos por falso techo y unidades de tratamiento de aire.
- Las unidades de tratamiento de aire necesarias, si las hubiera, se instalarán en cubierta y la determinación del número de equipos a colocar se establecerá priorizando el ahorro energético y económico, siendo preferible la instalación de menor número de equipos.
- En el caso de sistemas basados en unidades de tratamiento de aire se diseñará la instalación previendo la distribución por conductos colocados en falso techo de espacios comunes de circulación, optimizando los recorridos de éstos.
- El sistema elegido debe permitir el control del conjunto de la instalación de ventilación, de modo que puedan ser ajustadas sobre una presentación informática los horarios de encendido y apagado de los equipos, la planificación en función de días festivos y vacaciones, las temperaturas de impulsión de aire a los locales, y el caudal de aire enviado. Este sistema de control tendrá su ubicación en el cuarto de conserjería.
- Las unidades de tratamiento de aire dispondrán de variadores de frecuencia, instalados en armario estanco independiente junto a cada UTA, con su correspondiente filtro de armónicos y RFI, los cables de control y fuerza serán apantallados y circularán por bandejas separadas. Dispondrán en retorno de sonda de CO2 de calidad de aire, para la correcta gestión de la calidad de la ventilación en las diferentes unidades, que estarán conectadas por protocolos de comunicaciones a un sistema de control climatización y gestión energética.
- Se incorporarán en los espacios que se requiera sondas de calidad de aire (CO2) que medirán continuamente el nivel de calidad ambiental para garantizar en su conjunto la eficiencia y el ahorro energético del sistema global de climatización. Coordinadas con las sondas se gobernarán las compuertas motorizadas en diferentes espacios, para regular los caudales de ventilación en función de las sondas. Con ello en periodos de menor ocupación se impulsará aire de ventilación proporcionalmente a la ocupación requerida asegurando los niveles de calidad de aire en los diferentes espacios.
- Para el cálculo de la potencia y caudales de las UTAs se tendrá en cuenta las simultaneidades de los espacios, detallando las simultaneidades de ocupación entre espacios.

- Para gimnasio y sala de usos múltiples el sistema de calefacción deberá poder alcanzar la temperatura de confort en un tiempo máximo de 1h 30 minutos desde las condiciones más desfavorables, sin contar las cargas internas de la sala. Alcanzada la temperatura de confort fijada en el espacio, se deberán garantizar ciclos periódicos mínimos de ventilación. Estos espacios contarán con sonda de calidad del aire conectado con el sistema de control, de modo que el funcionamiento de la ventilación no suponga un gasto en periodos de no uso.
- Para la distribución de aire de ventilación se tenderán los conductos por pasillos, y desde estos realizarán la entrada a cada dependencia.
- Los conductos que hagan el cambio de plantas nunca lo harán entre los tabiques de separación de dos diferentes aulas para garantizar la viabilidad de futuras modificaciones de distribución de espacios.
- Los reguladores de caudal, y compuertas se instalarán en pasillos o zonas comunes antes del acceso a los diferentes espacios
- En aulas, despachos, tutorías y grupos pequeños el elemento final de distribución del aire será mediante difusores rotacionales.

4.4.7. PROGRAMA DE CONTROL DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

- Se incluirá integradas las instalaciones y equipos de Infantil y Primaria, cuando no se realicen las dos fases a la vez y se tendrán en cuenta sus posibles ampliaciones.
- Se dispondrá, en el programa de control de forma gráfica e intuitiva para el usuario en forma de esquema sinóptico de la instalación de los principales parámetros de uso y mantenimiento de los diferentes elementos, y equipos tanto en la producción como en elementos de campo. El sistema se integrará en el sistema de control de consumos y de eficiencia energética.

Producción: Calefacción

- Indicará el número de calderas, temperatura de producción, estado marcha, paro, consignas, indicación de posibles alarmas.
- Indicará los diferentes circuitos de calefacción con las diferentes bombas indicando el estado de esta, punto de trajo, % (regulación frecuencia), etc.
- Acumulación de ACS, indicar temperatura de producción y servicio, y estado del sistema, aportación colectores Solares y de Caldera.
- Instalación de solar, colectores, temperatura de producción, acumulador solar temperatura, etc.
- Recogerá las lecturas de los contadores de energía de forma visual tanto de la producción calderas, del cuadro eléctrico de la sala de calderas y de la producción de agua caliente sanitaria.

Producción ventilación, recuperadores/ climatizadores

- Recogerá los diferentes parámetros de cada Recuperador/Climatizador; marcha/paro, alarmas, indicación filtro, % operación aire exterior, % recuperador, temperatura de la batería de calor con circuito de caldera, estado bomba, temperatura de consigna y temperatura producción diferentes climatizadores/ recuperadores, y la suministrará al sistema de control centralizado que gestionará climatización, consumos y eficiencia energética.

Elementos de campo

- Indicará gráficamente con planos la ubicación de los diferentes elementos de campo: compuertas de regulación de ventilación (Impulsión/Retorno): grado de apertura; sondas de calidad de aire: grado de ensuciamiento de aire en diferentes espacios, umbral de programación (% ensuciamiento aire) a partir del cual se empieza a abrir la compuerta de regulación (impulsión y retorno) y a renovar el aire y grado de apertura compuertas en diferentes espacios en función de la lectura de la sonda de calidad de aire. Lectura de la sonda de calidad de aire.

Gestión de horarios

-Programación por el usuario de horarios, encendido apagado instalación calefacción y ventilación de los diferentes equipos, de forma gráfica e intuitiva, diario, semanal, mensual, anual, festividades, etc.

Precisiones y líneas generales

- Se requiere que la programación y personalización del programa de control, debe de ser adaptado y configurado a las necesidades del centro con un entorno intuitivo y fácil de manejar.
- El sistema de control y de programación dispondrá de plataformas de programación con código abierto para que cualquier desarrollador/ integrador de sistemas pueda realizar aplicaciones con macros y librerías.
- Dispondrá de Controlador Central para telegestión y programación de todo el sistema de calefacción-ventilación integrando toda la instalación de calefacción y ventilación y con acceso vía IP desde cualquier ordenador.
- El controlador poseerá software residente, incluyendo puntos de tendencias, aplicaciones de control multitarea que permite una aplicación de control a medida. Dispondrá de herramientas de programación abiertas que permita utilizar librerías de aplicaciones y macros para generar aplicaciones a medida y simular aplicaciones online. Permitirá definir como mínimo 5 niveles de usuario protegidos con contraseña y claves individuales para cada usuario.
- Incluirá sistemas de comunicación de alarmas de manera telemática.
- La instalación, y su regulación y control a través del sistema de control de telegestión tiene que cumplir las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía, incluyendo y gestionando las señales de los contadores de energía de la sala de calderas (producción de calderas, ACS y cuadro de climatización).
- Los diferentes elementos del sistema de climatización tienen que incluir en la descripción de las partidas correspondientes su conexión e integración en el sistema de regulación.
- Se acompañará un listado de los puntos de control a recoger en el sistema de clima para su regulación y control, incluyendo Programación, test y puesta en marcha.

4.5. INSTALACIÓN DE GAS

- En los Centros Escolares en que se utilice el gas como combustible, deberá seleccionarse el mismo en función de su economía de instalación y mantenimiento, ponderando su almacenamiento, distribución y facilidades de conexión a las redes de suministro,
- De acuerdo con las recomendaciones del RITE, la sala de calderas con gas más ligero que el aire se instalara en cubierta del edificio.
- Se deberá cumplir con las Normas y Reglamentos oficiales y las particulares de las Compañías suministradoras.

4.6. INSTALACIONES ESPECIALES

4.6.1. Instalación de medios de elevación

- Esta instalación deberá cumplir con el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención y las Instrucciones Técnicas Complementarias, así como todas las disposiciones oficiales vigentes cuando se redacte el proyecto.
- El ascensor será de uso restringido con llave en la puerta en todas las plantas y cumplirá las condiciones de *Ascensor accesible* del Anejo A CTE-DB-SUA9.
- El modelo de ascensor, será de accionamiento electromecánico, sin cuarto de máquinas. La línea permanente de teléfono, se realizará mediante un track GSM con SAI, e incluirá ampliación de antena

instalada sobre el hueco del ascensor si tiene acceso sobre la cubierta o se instalará en la cubierta si no lo tiene. Si se quiere instalar otro sistema, se deberá justificar.

- Los ascensores tendrán una capacidad adecuada al tipo de centro, debiendo cumplir el mínimo exigible por la normativa de accesibilidad. Con carácter general, se instalarán ascensores con capacidad para 10 personas (dimensiones aproximadas de cabina de 1,35 x 1,40 m), aunque esta dimensión podrá aumentarse en función del número de alumnos, alturas de planta...

- Los materiales que se utilicen en los acabados interiores serán adecuados a la edad de los alumnos. Deberán ser resistentes, durables y de fácil mantenimiento, siendo preferible el uso de paneles fenólicos frente a otros acabados.

4.6.2. Instalación de pararrayos

- Se proyectarán pararrayos cuando sea necesario según lo establecido en la CTE-SUA. El tendido del conductor a tierra del pararrayos, se realizará preferentemente por la fachada exterior, no visto. Se protegerá en todo su recorrido.

4.6.3. Instalación contra incendios

- Se instalarán los armarios de las BIE y extintores empotrados en los paramentos de pasillos, para evitar accidentes en el alumnado por las aristas vivas que éstos presentan.

- En la medida de lo posible se procurará agrupar en dichos armarios BIES y extintores.

- La red de instalación contra incendios deberá ser totalmente independiente de la instalación de cualquier otro uso, así como su acometida exclusiva.

- El espacio reservado para el depósito de reserva de agua de incendios permitirá el acceso a su alrededor, con un espacio mínimo libre en tres de sus caras 80 cm, dispondrá de boca de hombre y desagüe al sistema de saneamiento. El depósito prescrito corresponderá con un tipo comercial, no será construido a medida para el proyecto.

- Se preferirá para su mantenimiento el depósito de superficie situando al mismo nivel depósito y grupo de bombeo. Se evitará el depósito enterrado por dificultad de limpieza y mantenimiento posterior.

- Deberá garantizarse el mantenimiento de cualquier elemento constituyente de la instalación de prevención de incendios sin necesidad de recurrir de a la utilización de elementos especiales para acceder a los mismos. Esta obligación deberá tenerse en cuenta especialmente en el diseño de las secciones del edificio y en especial en la distribución de los detectores en falso techo en caso de que los hubiere.

4.6.4. Instalación de portero electrónico

- Todos los centros irán dotados de portero electrónico con cámara de video que permita identificar claramente quien solicita el acceso.

- La instalación permitirá la apertura de puertas desde secretaría y conserjería, así como de la zona de acceso al área de carga y descarga del oficio/cocina desde el mismo. Además, se dispondrá de una salida independiente para profesores y personal, separada del acceso principal, que podrá accionarse directamente desde el interior sin necesidad de que intervenga el portero electrónico.

- El sistema elegido deberá permitir la instalación de las ampliaciones necesarias en caso de ampliación del centro.

4.6.5. Instalación de antiintrusismo

- Los centros se dotarán de antiintrusismo. El sistema deberá ser ampliable. Será de tipo cableado y el cable utilizado será siempre apantallado. Se garantizará la conexión a masa real del apantallamiento.

- Se controlará entre otros los accesos, el aula de informática y talleres, almacenes de talleres, oficio/cocina, zona de instalaciones, los extremos de los pasillos en planta primera y segunda y los desembarques de las escaleras principales y las salidas de emergencia en planta baja.

4.6.6. Megafonía

- La instalación de megafonía contemplará un sistema de megafonía convencional de localización, información y ambientación musical en zonas comunes, pasillos, gimnasio, comedor y espacios exteriores.

Gimnasio

- Dispondrá de un sistema de audio que permita la realización de las tareas docentes propias, incluyendo los siguientes equipos:
- Fuente de sonido; entrada USB, SD card, minijack, lector CD/mp3, doble entrada micrófonos. Cada canal de fuente de entrada, dispondrá de un mando regulador de nivel/volumen de mezcla. Dispondrá de sintonizador de Radio estéreo.
- Amplificador previo; recibirá la señal de audio de la fuente de sonido y la entregará al amplificador de potencia. Dispondrá de: Control de tonos con al menos 5 bandas de frecuencia; salida audio RCA
- Amplificador de potencia. Con alta impedancia de entrada, mínimo 4 entradas conmutables, salida de tensión constante 100v. Regulador de volumen de salida. 4 salidas de altavoz con potencia conjunta RMS 220W.
- Se prescribirán al menos 4 altavoces distribuidos en el gimnasio con potencia mínima 40w para sistema de 100v.

Megafonía General

- Sistema de megafonía para avisos. La central se instalará en un armario RACK situado preferiblemente en conserjería.
- Permitirá la emisión de mensajes como mínimo en zonas comunes, pasillos, gimnasio, comedor, y patio exterior, para lo que se colocarán altavoces o sirenas según corresponda.
- Dispondrá de Fuente de sonido, Amplificador previo y Amplificador de potencia. Las características serán las equivalentes a las dadas para el gimnasio, dependiendo de la distribución del centro.
- Incluirá pupitre de micrófono, con selección de zonas y grabación de mensajes.
- El cableado del sistema de audio discurrirá por bandeja diferente de las líneas eléctricas de baja tensión.
- En el cuadro eléctrico CGMyP se dispondrá de la protección Magneto-térmica y diferencial independiente para el sistema de megafonía.
- El sistema elegido es de 100v. La suma de las potencias de los altavoces no debe sobrepasar la potencia del amplificador y del transformador adaptador. No se instalará una serie de grupos de altavoces que posean una impedancia menor que la aconsejada por el fabricante del amplificador.

4.6.7. Instalación de Centralita telefónica

- El centro debe disponer de una centralita telefónica y de servicio de voz. Para ello en el proyecto se incluirá una centralita digital, con al menos dos líneas de entrada y diez líneas de salida.
- La centralita será ampliable.
- Se incluirán cuatro terminales telefónicos de usuario final.

4.6.8. Instalaciones en cocinas

- Aunque el equipamiento de las cocinas/oficios no es objeto del proyecto de ejecución del edificio se deberán prever todas las instalaciones necesarias para conectar los diferentes equipos de éstos.
- El proyecto incluirá un plano de replanteo de todas las instalaciones de la cocina/oficio, tanto en planta como en alzado.
- Aunque las campanas extractoras son parte del equipamiento, el proyecto deberá prever todas las instalaciones para el funcionamiento de las mismas (huecos y refuerzos necesarios en forjado, chimeneas exteriores, adaptaciones en la instalación eléctrica y en la instalación de protección contra incendios...)
- En los casos en los que se utilice gas como combustible, se deberá garantizar la ventilación de las cocinas conforme a la normativa vigente.
- En los casos en que exista marmita, deberá preverse una rejilla en el forjado de dimensiones adecuadas para el uso de la misma, conectada a la red de saneamiento.
- Se preverá una toma de corriente para la instalación de un sistema matainsectos en la parte superior de cada uno de los accesos al oficina/cocina.

4.6.9. Aula digital

- Todas las aulas (polivalentes, aulas de desdoble y aulas específicas) dispondrán de instalación audiovisual conforme a lo indicado en el apartado 5 relativo a las Especificaciones Técnicas de Infraestructuras TIC.

4.7. EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

- Se implantará un sistema global de gestión que abarque las instalaciones eléctricas, térmicas, gas y agua. Todas las medidas de eficiencia y ahorro contempladas en los proyectos de instalaciones se agruparán en una única memoria/anejo.
- Mediante plataforma web, el sistema almacenará los datos de consumo. Estos datos podrán descargarse en formato CSV para su exportación a hojas de cálculo. Además, se podrán visualizar los consumos en cada uno de los horarios de las tarifas de electricidad, gas o agua.
- Listado de acciones concretas por instalación: electricidad (detectores de presencia, sectorización de encendidos de circulaciones, sectorización de encendidos de aulas, funcionamiento cuadro encendidos, planos con la sectorización de incendios); fotovoltaica (plazo de amortización de la instalación, ahorro energético y económico producido); térmicas (características de los termostatos, sondas, equipos de caudal variable, sectorización de la ventilación y planos de los sectores); aerotermia (especificación del ahorro y eficiencia).
- Tanto los equipos de control y actuadores, como la red sensórica y la plataforma serán abiertos y compatibles con los distintos sistemas existentes en el mercado. Permitiendo que dicha plataforma integre nuevos elementos de monitorización y/o control en el futuro.

El sistema se podrá conectar e integrar con los servicios de comunicaciones existentes y será funcional en ordenadores, Tablet y Smartphone.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de las presentes especificaciones técnicas es definir las infraestructuras necesarias para acceder a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con las que se dotará a los nuevos centros educativos dependientes del Departamento de Educación, Cultura y Deporte (DECD en adelante).

El acceso a estas tecnologías es de vital importancia en la educación, ya que ofrecen unas herramientas de una capacidad sin precedentes para el almacenamiento de información y para la comunicación.

Con ese objetivo se dotará a los centros educativos de una infraestructura física de red, que se soportará, como norma general, en un sistema de cableado estructurado sobre par trenzado sin apantallar como medio físico de transporte. La globalidad del sistema proporcionará extremo a extremo como mínimo las funcionalidades y capacidades ofrecidas por la conocida como categoría 6A, soportando de este modo tasas de hasta 10 gigabit por segundo. Las conexiones entre armarios se realizarán con fibra óptica monomodo.

Este segmento cableado estará complementado con un segmento inalámbrico que se detallará posteriormente.

En el proyecto de ejecución se deberá definir la instalación y certificación de la infraestructura de datos/voz categoría 6A en el centro educativo. Dicha red de datos con cableado estructurado categoría 6A cumplirá la normativa UNE-EN 50173, UNE-EN 50174, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 y la norma IEC 60793-1-1 (en las instalaciones de fibra óptica).

Todos los cables de datos, tanto UTP como de fibra óptica, deberán cumplir la normativa CPR perteneciendo como mínimo a la clase Dca.

5.2. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA

Independientemente de las necesidades de cada centro, en este sistema de cableado estructurado siempre existirá un elemento central, el armario principal (detallado posteriormente), que estará ubicado en un espacio adecuado denominado recinto de instalaciones de comunicaciones. También se colocará un armario en el aula de informática, conectado con el principal a través de fibra óptica monomodo.

Además de estos armarios, y según las características y necesidades de cada centro, se podrán instalar armarios de planta, que se conectarán al armario principal a través de cables troncales (subsistema vertical que posteriormente se detallará).

En general, habrá 2 tomas finales de red (roseta doble), cada una con un conector RJ-45 hembra en todos los espacios del centro donde se prevea la disposición potencial de material informático o telefónico, permitiendo de este modo que todas las aulas, espacios administrativos y directivos puedan conectarse a la red. Asimismo, se recomienda que cada una de estas rosetas dobles instaladas lleven asociadas 4 tomas eléctricas tipo Schuko o equivalente de 16A cada una.

En los espacios administrativos y directivos del centro educativo un conector RJ-45 de la roseta doble se utilizará para dotar a ese espacio del servicio de telefonía y el otro para datos, mientras que en las aulas, bibliotecas o laboratorios se utilizarán ambos conectores para la conexión a la red de datos.

Por norma general, la distribución de rosetas dobles a instalar será la siguiente:

- Conserjería: 2 rosetas dobles.
- Dirección: 1 roseta doble.
- Secretaría: 4 rosetas dobles.
- Jefatura de estudios: 1 roseta doble.
- Otros espacios de administración: 1 roseta doble.
- Sala de profesores: 2 rosetas dobles.

- Departamentos y tutorías: 1 roseta doble. En caso de superar los 17 m2 se añadirá una segunda roseta doble y de superar los 25 m2 se pondrán un total de 3 rosetas dobles.
- Otros espacios comunes como la asociación de alumnos o de padres: 1 roseta doble.
- Aulas de uso ordinario, específico y común: 1 roseta doble.
- En las aulas de infantil se instalará 1 toma simple de red en la pared frontal y otra en la pared opuesta, cerca de una esquina.
- Aula de informática: 16 rosetas dobles.
- Aula de tecnología, bibliotecas y laboratorios: 3 rosetas dobles.
- Salón de actos: 1 roseta doble.

La instalación se desarrollará desde el armario principal de datos hasta las tomas finales situadas en las distintas dependencias del centro, pasando por los armarios de planta si los hubiera. Asimismo, la instalación dispondrá de los elementos de protección eléctrica y conexión a tierra pertinentes.

A continuación, se definen los subsistemas y elementos de la instalación:

5.2.1. Armario principal

Este armario rack será de 19" y deberá tener entre otras las siguientes características:

- Dimensiones adecuadas para albergar tanto la electrónica del centro como los paneles y repartidores necesarios, incluyendo una previsión para un crecimiento del 25% de capacidad.
- Como mínimo 15 UA, 600 mm de ancho y 600 mm de fondo.
- Metálico, construido en chapa de acero.
- Puerta frontal transparente, de metacrilato y cerradura con llave.
- Cerradura en todas las puertas y paneles que usarán la misma llave.
- Paso de cables en techo, suelo y trasera, facilitando su accesibilidad.
- Total accesibilidad y ventilación (ranuras de ventilación en laterales, frontal y trasera).
- Rigidez y seguridad.

Asimismo, el armario dispondrá de los siguientes elementos:

- Paneles de parcheo perfectamente etiquetados y conexiónados para la provisión del servicio tanto de voz como de datos a los usuarios,
- Pasahilos horizontales con tapa intercalados entre los paneles RJ-45.
- Latiguillos para el parcheo del armario.
- Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- Centralita telefónica.
- Las regletas de alimentación necesarias para la alimentación del armario. Estas regletas serán de como mínimo 8 enchufes tipo schuko o equivalente y estarán protegidas cada una con un interruptor magnetotérmico de 16A.
- Una bandeja de soporte de tamaño estándar atornillable a diferentes alturas.
- Conexión a tierra.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.

Habrà 1 armario principal por centro educativo, salvo en los casos en que el centro tenga más de un edificio, donde habrá un armario principal por edificio.

5.2.2. Recinto instalaciones de comunicaciones

Se recomienda la construcción de un recinto, destinado a los equipos de comunicaciones y con las características siguientes:

- Dimensiones recomendadas: 2x2x2.5 metros.
- Se situará en la planta baja o inferior (si es posible), lo más centrado posible en el edificio y prestando especial atención a su orientación para minimizar las temperaturas dentro del recinto. Se dispondrá este cuarto lejos de posibles centros de transformación, generadores, maquinaria de ascensor o de aire acondicionado

- De estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.
- Si la construcción de un espacio destinado a estos equipos no es posible, el lugar más indicado para la colocación del armario de telecomunicaciones, y al que irán dirigidas todas las canalizaciones y el cableado, será la conserjería o un espacio de administración, donde se garantizará la integridad de los equipos allí instalados.
- Será importante prever que no pasen tuberías de agua o gas sobre los equipos y la existencia de una canaleta para hacer el tendido de cables, de forma que estos queden fácilmente accesibles e identificables.
- La puerta de acceso al recinto será metálica con cerradura, se debe abrir hacia el exterior y ha de tener en cuenta si se prevé introducir el armario de telecomunicaciones ya montado o montarlo en su interior.
- El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local por lo menos dos veces por hora.
- Se habilitarán los medios para que en el recinto exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia que, en cualquier caso, cumplirá las prescripciones del vigente reglamento de baja tensión.
- Se incluye una línea eléctrica desde el cuadro eléctrico de planta existente en cada edificio hasta la ubicación del rack a instalar.

Además, este local deberá disponer de los siguientes elementos correspondientes a la instalación de protección contra incendios:

- Extintor de CO₂.
- Detector conectado con la central de alarma de incendios.

En los centros en que sea necesaria la instalación de armarios de planta habrá que disponer de una sala de instalaciones por planta (siempre que fuera posible) donde se puedan ubicar dichos armarios. En caso de no ser posible disponer de una sala de instalaciones habría que buscar la mejor ubicación posible para el armario.

5.2.3. Armario secundario (o de planta)

Los armarios distribuidores de planta se instalarán generalmente en centros de más de 5.400 m² o en aquellos centros donde las circunstancias especiales del edificio lo hagan aconsejable. Estos armarios distribuidores de planta se conectarán con el armario principal a través de fibra óptica monomodo.

Se trata de un armario repartidor de datos ubicado en la sala de instalaciones de cada planta del centro educativo que incluye todos los paneles, pasahilos, regletas de alimentación, bandejas, latiguillos de parcheo y electrónica de red necesarios para que la instalación sea efectiva, dejando un 25% del total de unidades del armario libres para futuras ampliaciones. Todas las conexiones de los armarios de planta finalizarán en los paneles de parcheo del armario principal descrito anteriormente.

Las características físicas mínimas son las siguientes:

- Tipo rack de 19" mural.
- Construido en chapa de acero con dos columnas perforadas para equipos.
- Puerta frontal con marco y cristal de seguridad o metacrilato.
- Cerradura con llave.
- Ranuras de ventilación.
- Paso de cables en techo y suelo, facilitando su accesibilidad.

Los armarios de planta dispondrán de los siguientes elementos:

- Paneles y conectores para los cables de la planta, instalados y etiquetados correctamente.
- Elementos de conexión con los cables troncales y el distribuidor general del edificio.
- Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): al igual que en el principal, esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.
- Una bandeja de soporte de tamaño estándar atornillable a diferentes alturas.

5.2.4. Subsistema vertical

En aquellos centros donde haya armarios de planta, este subsistema vertical consistirá en la conexión de estos con el armario principal. Como norma general, el subsistema vertical contempla la interconexión dentro de un mismo edificio entre cada uno de los armarios de planta y el armario principal del edificio. Esta unión se realizará con fibra óptica monomodo.

5.2.5. Subsistema horizontal

Este subsistema lo constituyen los enlaces entre las tomas finales de red y los armarios de planta o en el caso de que no hubiese armarios de planta, los enlaces de las tomas finales con el armario principal. Estos enlaces serán de cableado UTP categoría 6A.

Está integrado por los siguientes elementos:

- Canalización: La canalización interior se realizará empotrada o bajo falso techo, con tubo de PVC liso o corrugado, o mediante bandeja metálica.
- El diámetro mínimo del tubo será de 20mm, aunque se deberá tener en cuenta que en todas las canalizaciones quede el 50% libre para posibles ampliaciones.
- Las canalizaciones para comunicaciones deben ser independientes de las de energía eléctrica, y si los trayectos son paralelos, irán separados 400mm.
- Los tubos que queden vacíos deberán ir provistos de hilo de guía de acero galvanizado de 2mm.
- Las bajantes desde los falsos techos hasta las tomas de red se realizarán con canalización de tubo tipo PVC corrugado.
- Cables: La conexión de las tomas finales con el armario correspondiente se realizará con cable UTP de categoría 6A.
- Tomas finales de red: En cada punto de conexión se instalarán rosetas simples o dobles con conectores RJ-45 de alta densidad (categoría 6A) en cada una de las dos tomas.

5.3. CONEXIÓN CON EL EXTERIOR

La infraestructura del centro que se ha visto anteriormente debe comunicarse con el exterior, para lo cual es necesaria una conexión física con la red de los diferentes operadores de comunicaciones electrónicas. Esta conexión se realizará a través de una arqueta situada en el exterior del solar que permita la conexión con el operador, para lo que se dispondrá de una acometida del edificio de al menos 2 tubos de Ø 63mm como mínimo.

5.4. REDES INALÁMBRICAS

Además del segmento cableado, los centros también contarán con un segmento inalámbrico que dotará de cobertura de red a todo el centro, haciendo especial énfasis en aquellos espacios en los cuales resulte especialmente interesante la movilidad de los dispositivos informáticos.

Se incluirá la instalación de los puntos de acceso, los cuales para optimizar el ancho de banda se conectarán al segmento cableado y al armario de comunicaciones a través de una toma de red simple RJ-45.

Estos puntos de acceso deberán soportar la tecnología 802.11ax (Wi-Fi 6), y en la medida de lo posible, con un único punto de acceso se dará servicio a las dos aulas de esa planta más cercanas a él, de manera que se instalarán tomas de red RJ-45 en los pasillos, en la parte superior (a 10cm por debajo del falso techo) y en el punto más equidistante posible de ambas aulas.

En los espacios administrativos y de dirección se instalarán el número de tomas necesarias para que todos ellos tengan cobertura y en los centros que cuenten con salón de actos, se instalará en éste una toma de red.

5.5. AULAS DIGITALES

El DECD apuesta por la digitalización de las aulas, convirtiendo las aulas educativas en “Aulas digitales”. Estas aulas dispondrán de los siguientes elementos en la pared frontal: altavoces, monitor interactivo (conviviendo o no con la pizarra tradicional) y dos cajas audiovisuales (cajas AV) que permitan la conexión de todos estos elementos. En determinadas circunstancias el monitor interactivo se podrá reemplazar por un proyector de corta distancia y pizarra digital interactiva.

Las cajas AV estarán ubicadas en la zona del profesor (caja AV principal) y en la posición del monitor interactivo o proyector (caja AV secundaria), y se integrarán en ellas los siguientes módulos:

- Caja AV principal (puesto del profesor)

- 3 RCA: 1 video compuesto, 2 audio estéreo.
- 1 HDMI 2.0 o superior.
- 1 USB 2.0 tipo B (en la cara exterior de la caja) y tipo A trasera (en la cara interior de la caja).
- 4 tomas eléctricas Schuko.
- 1 tomas de red RJ45 UTP categoría 6A o superior.

- Caja AV secundaria (posición monitor interactivo/proyector)

- 1 mini Jack 3,5mm audio estéreo.
- 1 RCA video compuesto.
- 1 HDMI 2.0 o superior.
- 1 USB 2.0 tipo A (en la cara exterior de la caja) y tipo B trasera (cara interior de la caja).
- 1 toma eléctrica Schuko.
- 1 tomas de red RJ45 UTP categoría 6A o superior.

Para la conexión de los elementos anteriormente citados, en la obra se preverán los siguientes cables y canalizaciones:

- Cable de audio (2x1) que interconecte ambos altavoces.
- Cable de audio estéreo con 2 conectores RCA, para la conexión de la caja AV principal con el altavoz activo.
- Cable de audio estéreo con conexión mini Jack 3,5mm, para la conexión de la caja AV secundaria con el altavoz activo.
- Cables de conexión entre la caja AV principal y la secundaria:
 - Cable de video compuesto con conector RCA.
 - Cable HDMI 2.0 o superior.
 - Cable USB 2.0 de tipo A a B.
- Enchufe en falso techo para el altavoz activo (se corta su alimentación mediante interruptor en pared o preferiblemente integrado en la caja AV principal).

- Todas las canalizaciones necesarias para los cables anteriores, intentando buscar la mejor estética y compartir las canalizaciones que sea posible para minimizarlas.

- En las salas de usos múltiples se instalará un proyector de lente estándar, de forma adicional a la instalación indicada anteriormente. Este proyector se anclará al techo a una distancia de 5 metros de la pared donde se proyecte, lo cual también habrá que tener en cuenta en el cableado y la canalización. Se instalará una toma HDMI adicional en la caja AV principal que llevará un cable preparado para conectar directamente al proyector, así como una toma de corriente en la posición del proyector.

Conviene remarcar que, aunque la instalación de la caja AV y los altavoces son objeto de este anexo, la instalación del monitor interactivo o proyector y pizarra digital interactiva NO lo es, por lo que los cables que no estén terminados en caja y en un futuro irán conectados a estos elementos se dejarán preparados para tal efecto y debidamente protegidos para que no sufran ningún desperfecto.

Por último, se debe tener en cuenta que las medidas incluidas en el anexo “Aula digital” son susceptibles de ser modificadas una vez se haga el replanteo in situ por parte del DECD, siempre buscando adaptarse lo mejor posible a la casuística de cada centro.

5.6. REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES

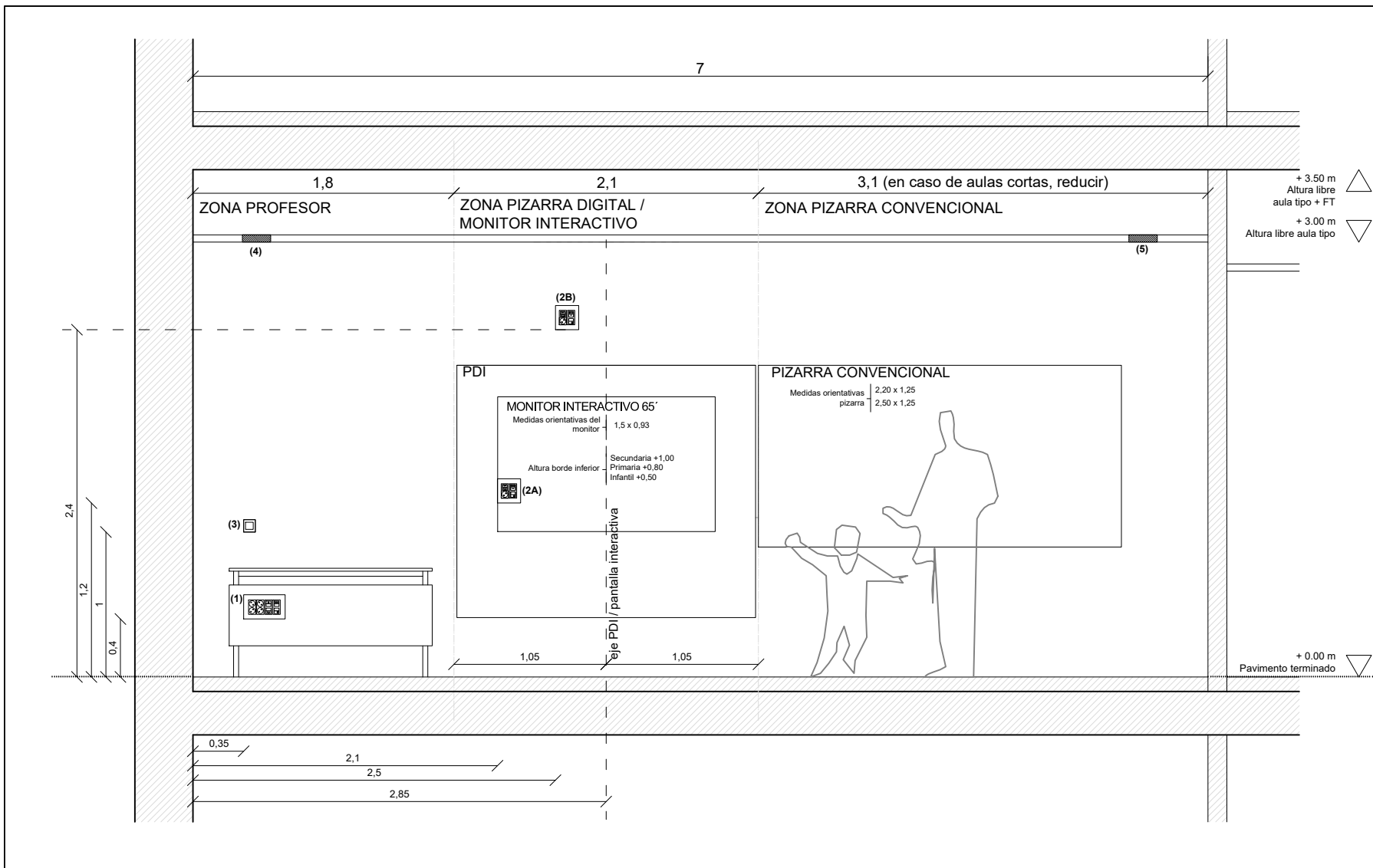
Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

5.7. NORMATIVA DE REFERENCIA

- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- UNE-EN 50173, "Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico"
- UNE-EN 50174, "Tecnología de la información. Instalación del cableado".
- UNE-EN 50346, "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados"
- UNE-EN 50290, "Cables de comunicación".
- IEC 60793-1-1, "Fibra óptica. Métodos de medición y procedimientos de ensayo. Parte 1-1: Generalidades y guía"



MECANISMOS INFORMÁTICA

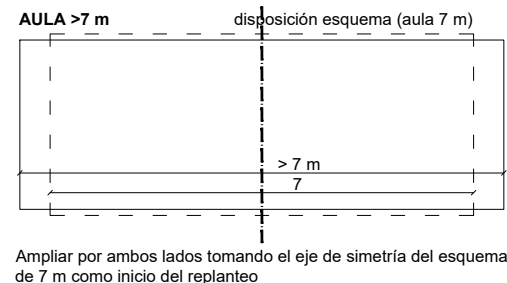
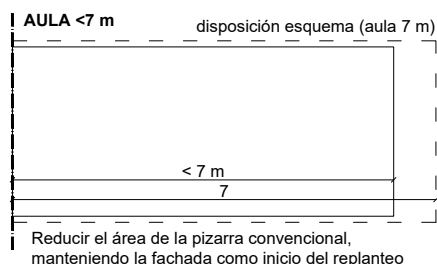
- (1) CAJA AV
a + 0,40 m de pavimento
a + 0,35 m de fachada
- (2A) CAJA MONITOR INTERACTIVO
a + 1,20 m de pavimento
a + 2,10 m de fachada
- (2B) CAJA VIDEOPROYECTOR
a + 2,40 m de pavimento
a + 2,50 m de fachada
- (3) INTERRUPTOR ALTAVOZ
a + 1,00 m de pavimento
a + 0,35 m de fachada
- (4) ALTAVOZ ACTIVO
Ubicado en falso techo
- (5) ALTAVOZ PASIVO
Ubicado en falso techo

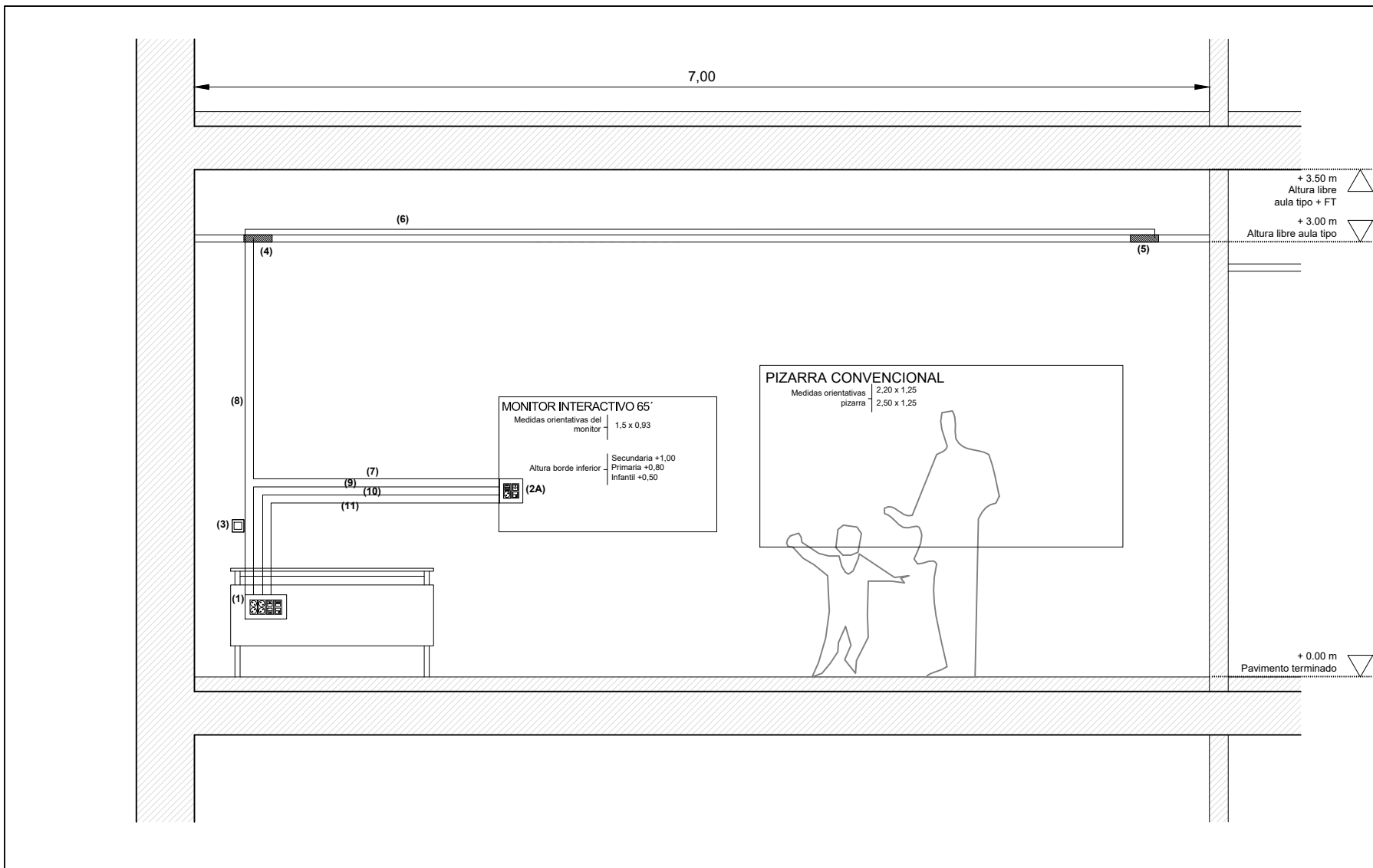
ZONAS AULA

- ZONA PROFESOR**
de + 0,00 m de fachada
a + 1,80 m de fachada
- ZONA PDI / MONITOR INTERACTIVO**
de + 1,80 m de fachada
a + 3,90 m de fachada
- ZONA PIZARRA CONVENCIONAL**
de + 3,90 m de fachada
a + 7,00 m de fachada (*)
en caso de aulas de ancho inferior a 7m, esta zona será la que se acortará

REFUERZO PIZARRAS

En los tabiques donde haya de colocarse PDI con videoprojector se sustituirá la primera placa de cartón yeso por tablero de DM de 16 mm, anclándose éste adecuadamente a los montantes del entramado de la tabiquería.



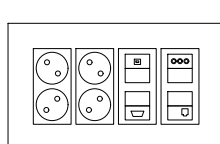


MECANISMOS INFORMÁTICA

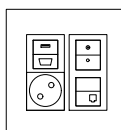
- (1) CAJA AV
a + 0.40 m de pavimento
a +0.35 m de fachada
- (2A) CAJA MONITOR INTERACTIVO
a +1.20 m de pavimento
a +2.10 m de fachada
- (2B) CAJA VIDEOPROYECTOR
a +2.40 m de pavimento
a +2.50 m de fachada
- (3) INTERRUPTOR ALTAVOZ
a +1.00 m de pavimento
a +0.35 m de fachada
- (4) ALTAVOZ ACTIVO
Ubicado en falso techo
- (5) ALTAVOZ PASIVO
Ubicado en falso techo

CABLEADO INFORMÁTICA

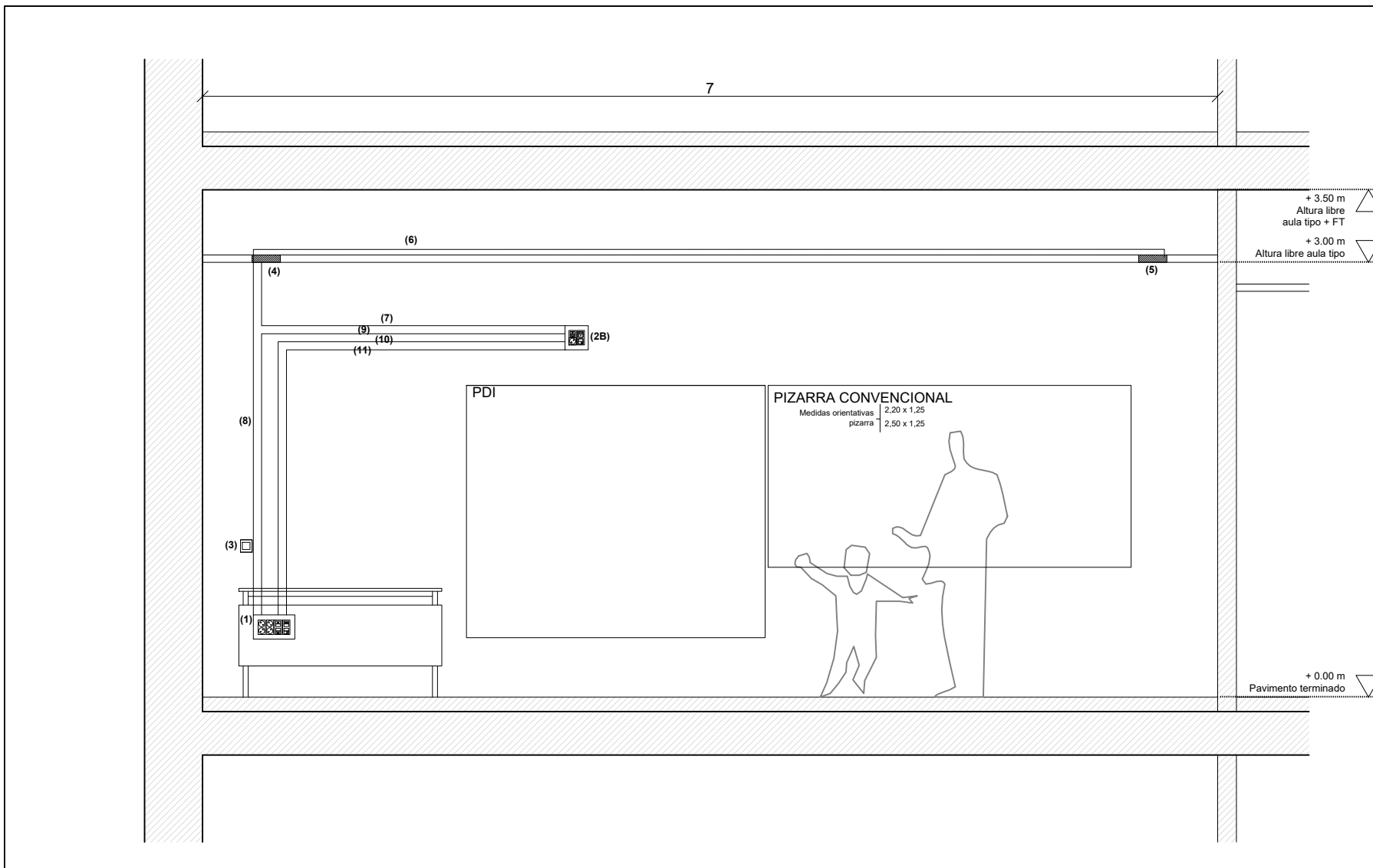
- (6) CABLE AUDIO (2x1) CONEXIÓN ALTAVOCES
- (7) CABLE AUDIO MINIJACK CONEXIÓN MONITOR INTERACTIVO CON ALTAVOZ ACTIVO
- (8) CABLE AUDIO (2 CONECTORES RCA) CONEXIÓN CAJA AV CON ALTAVOZ ACTIVO
- (9) CABLE VÍDEO COMPUESTO (CONECTOR RCA) CONEXIÓN CAJA AV CON MONITOR INTERACTIVO
- (10) CABLE HDMI CONEXIÓN CAJA AV CON MONITOR INTERACTIVO
- (11) CABLE USB CONEXIÓN CAJA AV CON MONITOR INTERACTIVO



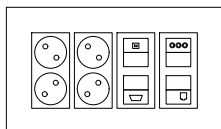
- (1) CAJA AV
4 tomas de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil
1 toma sencilla de red RJ45
1 USB (tipo B) y tipo A trasera (cara interior de la caja)
1 Módulo 3 RCA (2 audio + 1 video compuesto)
1 conector HDMI (monitor interactivo)



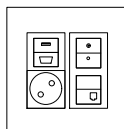
- (2A) CAJA MONITOR INTERACTIVO
1 toma de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil
1 toma sencilla de red RJ45
1 conexión USB (Tipo A) por fuera y tipo A ó B (cara inferior de la caja)
1 Conector HDMI
1 Conector RCA video compuesto
1 Conector Minijack



MECANISMOS INFORMÁTICA
<p>(1) CAJA AV a + 0.40 m de pavimento a +0.35 m de fachada</p> <p>(2A) CAJA MONITOR INTERACTIVO a +1.20 m de pavimento a +2.10 m de fachada</p> <p>(2B) CAJA VIDEOPROYECTOR a +2.40 m de pavimento a +2.50 m de fachada</p> <p>(3) INTERRUPTOR ALTAVOZ a +1.00 m de pavimento a +0.35 m de fachada</p> <p>(4) ALTAVOZ ACTIVO Ubicado en falso techo</p> <p>(5) ALTAVOZ PASIVO Ubicado en falso techo</p>
CABLEADO INFORMÁTICA
<p>(6) CABLE AUDIO (2x1) CONEXIÓN ALTAVOCES</p> <p>(7) CABLE AUDIO MINIJACK CONEXIÓN PDI CON ALTAVOZ ACTIVO</p> <p>(8) CABLE AUDIO (2 CONECTORES RCA) CONEXIÓN CAJA AV CON ALTAVOZ ACTIVO</p> <p>(9) CABLE VIDEO COMPUESTO (CONECTOR RCA) CONEXIÓN CAJA AV CON PDI</p> <p>(10) CABLE HDMI CONEXIÓN CAJA AV CON PDI</p> <p>(11) CABLE USB CONEXIÓN CAJA AV CON PDI</p>



- (1) CAJA AV
- 4 tomas de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil
 - 1 toma sencilla de red RJ45
 - 1 USB (tipo B) y tipo A trasera (cara interior de la caja)
 - 1 Módulo 3 RCA (2 audio + 1 video compuesto)
 - 1 conector HDMI (monitor interactivo)



- (2B) CAJA PDI/ VIDEOPROYECTOR
- 1 toma de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil
 - 1 toma sencilla de red RJ45
 - 1 conexión USB (Tipo A) por fuera y tipo A ó B (cara inferior de la caja)
 - 1 conector HDMI
 - 1 Conector RCA video compuesto
 - 1 Conector Minijack

REFERENCIA DOCUMENTO:

ESTUDIO GEOTÉCNICO 01/20/1/0110

OBRA Y SITUACIÓN:

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LAS
OBRAS DE ADECUACIÓN DE LAS
ZONAS DE PATIO Y REFORMA DEL
CEIP ENSANCHE DE TERUEL.**

CLIENTE:



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Educación,
Cultura y Deporte

FECHA:

OCTUBRE DE 2020



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ÍNDICE

1. Antecedentes	3
2. Trabajos realizados	4
2.1. Sondeos a rotación	4
2.2. Ensayos de penetración estándar (SPT)	6
2.3. Ensayo de penetración D.P.S.H.....	7
2.4. Calicatas	11
2.5. Ensayos de laboratorio	11
3. Marco geológico y geotécnico	14
4. Caracterización geotécnica de los materiales.....	15
5. Sismicidad.....	18
6. Análisis geotécnico.....	19
6.1. Naturaleza del terreno.....	19
6.2. Carga admisible	19
6.3. Asientos	20
6.4. Apoyo de la cimentación existente.....	21
6.5. Excavabilidad y estabilidad	21
6.6. Agresividad	21
7. Conclusiones	22

ANEXO Nº 1: SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

ANEXO Nº 2: SONDEOS A ROTACIÓN

ANEXO Nº 3: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

ANEXO Nº 4: BOLETINES DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEXO Nº 5: PERFIL GEOTÉCNICO

ANEXO Nº 6: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. ANTECEDENTES

La Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento del Gobierno de Aragón, Departamento de Educación, Cultura y Deporte encarga a Geotecnia, Desarrollo y Servicios, S.A. la realización del estudio geotécnico para las obras de adecuación de las zonas de patio y reforma del Colegio de Educación Infantil y Primaria Ensancho, situado en la Avenida de Sagunto nº 6 de la localidad de Teruel.

Esta proyectada la construcción de una cubierta de planta cuadrada de unos 20.85 x 19 m con una superficie de 396.15 m² en el patio nº 2.

El objetivo del presente estudio es el de identificar y caracterizar geotécnicamente los materiales que constituyen el terreno estudiado, permitiendo establecer el planteamiento de las soluciones de cimentación y excavación más adecuadas para las estructuras proyectadas.

Para la redacción del presente informe se han planteado los siguientes trabajos geotécnicos:

- 1 sondeo con recuperación de testigo continuo de 7.0 m.
- Realización de ensayos de penetración estándar SPT de forma simultánea a la perforación.
- Realización de 2 ensayo de penetración dinámica tipo D.P.S.H.
- Realización de 2 calicatas manuales.
- Realización de ensayos de laboratorio a las muestras obtenidas;
- Análisis de información existente, cálculo y redacción del presente informe.

2. TRABAJOS REALIZADOS

La campaña geotécnica llevada a cabo se ha basado en la realización de trabajos *in situ* y de laboratorio.

La ubicación de los trabajos *in situ* se puede observar en el plano que se adjunta en el Anexo nº 1.

En los apartados siguientes se detalla la metodología seguida en cada caso, así como se resumen algunos de los principales resultados obtenidos.

2.1. SONDEOS A ROTACIÓN

Con el objetivo de realizar el reconocimiento del terreno y obtener muestras del mismo, se ha realizado un sondeo a rotación con recuperación de testigo continuo de 7.0 m profundidad, con la ejecución de pruebas de penetración estándar.

La situación es la indicada en el plano incluido en el Anexo nº 1.

La tabla siguiente agrupa la información más relevante de cada sondeo:

Sondeo	X	Y	Z	Fecha inicio	Fecha fin	Profundidad perforada (m)
S-1	-	-	0.00*	20-9-2020	20-9-2020	7.00

Tabla 1.- Datos de los sondeos realizados.

La cota 0.00* corresponde con la superficie actual del patio exterior.

El procedimiento de ejecución del sondeo consiste, de forma resumida, en la perforación del terreno mediante una batería hueca acoplada al varillaje y en cuyo extremo inferior monta una corona de widia como elemento de corte.

La fuerza de rotación necesaria es proporcionada por una mesa de rotación que transmite el par al varillaje y este a su vez, se lo comunica a la batería de forma que esta avanza a la vez que en su interior va alojando el material perforado.

El testigo de terreno perforado es extraído y conservado en cajas parafinadas que evitan su desecación a la vez que permiten una ordenación apropiada en tramos.

Los gráficos de los sondeos, con la información referente a la perforación, tramos litológicos definidos, muestras tomadas y ensayos *in situ* realizados se adjunta en el Anexo nº 2.

El equipo empleado en la perforación es una máquina Tecoinsa TP50-D montada sobre orugas (Tabla 2), cuyas características técnicas se resumen en la siguiente tabla:



Características técnicas	
Marca / Modelo	TECOINSA TP-50 D
Tracción	Monocasco sobre oruga
Potencia	85 Cv
Par máximo	450 mkg
Velocidad rotación	0-1.000 rpm
Recorrido cabezal	3400 mm

Tabla 2.- Máquina de sondeos sobre oruga.

Toma de muestras

Durante la realización del sondeo se ha previsto la extracción de distintos tipos de muestras.

Las muestras inalteradas (MI) se extraen mediante toma muestras hueco de 60 cm de longitud que es hincado a golpeo, en cuyo interior se dispone una tubería de PVC, de forma que la muestra queda alojada en este y prácticamente no ve alteradas sus características principales. De ahí que este tipo de muestras se destinen a ensayos de resistencia y deformabilidad principalmente. Por contrapartida, la hinca requiere un terreno cohesivo de compacidad baja.

En los tramos en los que ha sido posible, se han plastificado testigos (MP) con suficiente cohesión o rocosos que serán objeto de ensayos para determinar propiedades de estado y resistencia básicamente. El plastificado se realiza mediante envolturas plásticas que evitan pérdidas de humedad o mediante el parafinado del testigo.

Cuando no es posible obtener otros tipos de muestra, se procede a la selección de muestras alteradas (MA) de diversos tramos litológicos de interés, las cuales solamente son destinadas a ensayos de identificación y ocasionalmente de estado.

La realización de ensayos de penetración estándar (cuyo procedimiento de ejecución y resultados se describen en el punto siguiente) permite la obtención de una pequeña cantidad de muestra (SPT) que se conserva en bote herméticamente cerrado y que es objeto de ensayos para identificación y estado.

En el cuadro siguiente se listan todas las muestras obtenidas en los dos sondeos:

Sondeo	Profundidad	Tipo	Denominación
S-1	1.50-2.10	SPT	20/1/00429
S-1	3.50-3.80	SPT	20/1/00430
S-1	5.00-5.60	SPT	20/1/00431
S-1	7.00-7.60	SPT	-

Tabla 3.- Muestras obtenidas en los sondeos.

Nivel freático

No se ha detectado el nivel freático en la profundidad investigada.

2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Para conocer la capacidad portante del terreno se realizaron *in situ* ensayos de penetración estándar (*Standard Penetration Test* o SPT) cuyos resultados se detallan más abajo.

El útil empleado y el procedimiento operatorio están convenientemente normalizados en la norma UNE 103800/92.

En resumen, el ensayo SPT consiste en hincar un toma muestras estandarizado (Figura 1) mediante golpeo y en el registro del número de golpes necesarios para provocar una penetración de 60 cm, contabilizándolos en cuatro tramos de 15 cm cada uno.

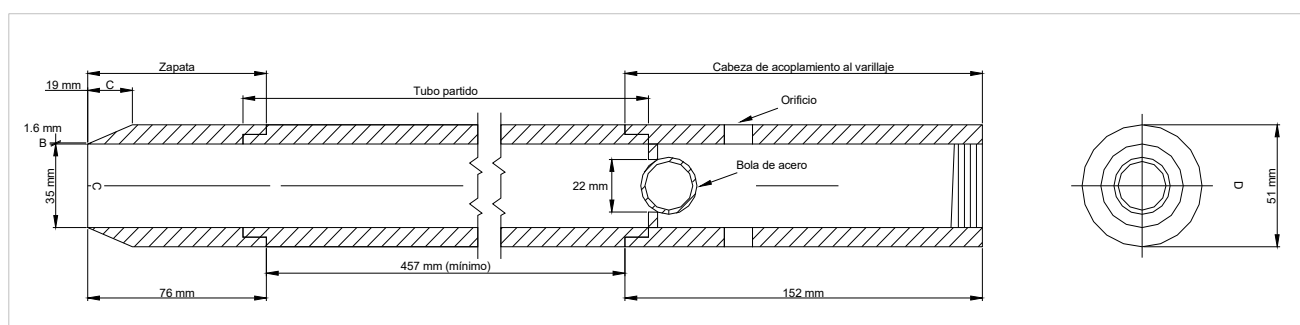


Figura 1.- Sección de la cucharilla del SPT.

El ensayo se ejecuta en el interior de un sondeo previamente perforado y a distintas cotas según se considere.

El golpeo se efectúa mediante un penetrómetro automático montado en el propio equipo de sondeo, el cual incorpora una maza de 63.5 kg en caída libre desde una altura de 76.2 cm.

A la profundidad que sea preciso, se limpia el fondo de sondeo lo mejor posible, se monta la cucharilla del SPT en el extremo inferior del varillaje y se marcan en este los cuatro tramos de 15 cm cada uno. A continuación, se inicia el golpeo y se anotan los golpes necesarios para lograr una penetración de 15 cm en cada uno de los cuatro tramos.

Si durante el descenso inicial bajo el propio peso del conjunto, este fuera igual o superior a 450 mm, el ensayo se dará por terminado, tomando para N un valor de 0.

El ensayo se suspende cuando se produce una situación de rechazo (R), la cual ocurre al alcanzarse 50 golpes durante la penetración de asiento o bien en cualquiera de los dos intervalos de 150 mm.

Despreciando las penetraciones inicial y final, se tomarán las dos centrales y se sumarán, obteniéndose el parámetro N_{30} .

En función del golpeo obtenido se puede establecer la siguiente clasificación de suelos granulares y cohesivos:

SUELOS GRANULARES (según Sanglerat, 1967)		SUELOS COHESIVOS (según Hunt, 1984)		
N SPT	Compacidad	N SPT	Consistencia	Resistencia a compresión simple (kg/cm ²)
0 – 4	Muy floja	< 2	Muy blanda	0 – 0,25
5 – 10	Floja	2 – 4	Blanda	0,25 – 0,5
11 – 30	Media	4 – 8	Media	0,5 – 1,0
31 – 50	Densa	8 – 15	Firme	1,0 – 2,0
> 50	Muy densa	15 – 30	Muy firme	2,0 – 4,0
		> 30	Dura	> 4,0

Tabla 4.- Clasificación de la compacidad/consistencia de los suelos en función del SPT.

Los golpesos obtenidos en este ensayo, así como la profundidad y materiales atravesados se detallan en el cuadro siguiente:

Sondeo	Profundidad	Punta	Litología	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₃₀	Clasificación
S-1	1.50-2.10	A	Gravas	11	21	29	45	50	Muy Densa
S-1	3.50-3.80	A	Gravas	30	R	-	-	R	Muy Densa
S-1	5.00-5.60	A	Gravas	25	45	34	41	R	Muy Densa
S-1	7.00-7.60	A	Gravas	22	40	36	R	R	Muy Densa

Tabla 5.- Resultados de los ensayos de penetración estándar.

2.3. ENSAYO DE PENETRACIÓN D.P.S.H.

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica continua, de tipo DPSH, para la determinación de la resistencia del terreno en profundidad.

Su ubicación es la indicada en el plano que se adjunta en el Anexo nº1.

El equipo empleado ha sido una máquina automática de marca Tecoinsa montada sobre orugas (Tabla 6), cuyas características técnicas se resumen en la citada tabla.

El procedimiento de ensayo consiste en clavar en el terreno la puntaza perdida de hierro macizo (Figura 2) montada en el extremo inferior del varillaje, por medio de golpes repetitivos a razón de 30 golpes por minuto, registrando el número de estos necesarios para penetrar tramos de 20 cm (actualmente el registro se realiza de forma automática por medio de un contador de golpes electrónico).

La hincas se consigue gracias a la caída de la maza sobre la cabeza de golpeo roscada al extremo superior del varillaje.

Las varillas tienen un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en la medida de lo posible, el rozamiento de estas con el terreno durante la penetración.

Características técnicas	
Marca / Modelo	TECOINSA
Propulsión	Motor diesel 10 CV
Tracción	Orugas de goma
Peso maza	63.5 kg
Altura de caída	75 cm
Peso puntaza + cabeza de golpeo	1.5 kg
Peso varillaje	8.84 kg/m
Sección puntaza	20 cm ²
Tipo puntaza	Perdida

Tabla 6.- Equipo de penetración continua y características técnicas.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla en una longitud de 20 cm, en lo sucesivo se designará como N_{20} .

Se dará por terminado el ensayo cuando, dadas 2 andanadas de 100 golpes cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm, en cada una de ellas aisladamente. Esta circunstancia se denomina comúnmente “rechazo” y hace referencia a la imposibilidad de continuar la penetración debido a la propia resistencia del terreno.

Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

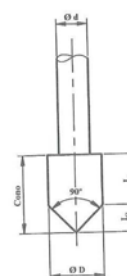


Figura 2.- Sección de la puntaza

En función de los resultados de penetración registrados, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno, Q_d , mediante la fórmula holandesa de hincas:

$$Q_d = \frac{P_m^2 \cdot H}{(P_m + P_p) \cdot A \cdot 20 / N_{20}}$$

Donde:

- Q_d : resistencia dinámica unitaria expresada en kg/cm^2 ,
- P_m : peso de la maza (65 kg),
- H : altura de caída de la maza (50 cm),
- P_p : peso del conjunto puntaza y cabeza de golpeo (1.5 kg) y varillaje (8.84 kg/m),
- A : sección de la puntaza (16 cm^2)
- $20/N_{20}$: hace referencia a la penetración por golpe (cm).

La resistencia dinámica, Q_d , se correlaciona con la resistencia estática unitaria, R_p , según unos coeficientes de transformación que dependen de la naturaleza del terreno:

$$R_p = k Q_d$$

El coeficiente k puede tomar habitualmente los siguientes valores (L'Herminier, Buisson y Theng):

- 0.3 para terrenos blandos;
- 0.5-0.75 para terrenos granulares medios;
- 1 para terrenos granulares densos.

La carga admisible del terreno, Q_{adm} , puede estimarse a partir de la resistencia estática unitaria, R_p , según distintas correlaciones (Meyerhof, 1956; Sanglerat, 1957; Jiménez Salas *et al.*, 1976).

Para terrenos con rozamiento, se admite la siguiente relación:

$$Q_{adm} = \frac{R_p}{10}$$

Para terrenos cohesivos se acepta, de forma aproximada, la siguiente transformación:

$$Q_{adm} = \frac{R_p}{20}$$

En ambos casos, la determinación de la presión admisible lleva implícito un factor de seguridad frente al hundimiento de 3 y un asiento máximo de 25 mm.

En el cuadro siguiente se ofrece la información más importante relativa a las coordenadas y a la profundidad investigada en cada caso:

Ensayo	X	Y	Z	Fecha realización	Profundidad rechazo (m)
PD-1	-	-	0.00	03-09-2020	4.60
PD-2	-	-	0.00	03-09-2020	0.80

Tabla 7.- Ensayo de penetración dinámica continua.

Se ha dividido el terreno en tramos según los golpes registrados y su equivalencia con la resistencia dinámica en punta, reseñando que se ha descontado el espesor correspondiente a la solera de hormigón:

Ensayo	Cota (m)		Potencia (m)	Golpeo			Resistencia dinámica en punta (kg/cm ²)		
	Sup.	Inf.		Mínimo	Máximo	Medio	Mínima	Máxima	Media
PD-1	0.00	2.60	2.60	2	18	9	22	159	90
	2.60	4.20	1.60	10	36	24	78	295	195
	4.20	4.60	0.40	58	100	79	>400	>400	>400
PD-2	0.00	0.40	0.40	26	26	26	294	294	294
	0.40	0.80	0.40	89	100	95	>400	>400	>400

Tabla 8.- Tramificación según golpes.

El resultado de este ensayo es orientativo por la propia naturaleza y limitaciones del mismo.

El registro de datos correspondientes al ensayo se puede ver en los boletines adjuntos en el Anexo nº 3.

2.4. CALICATAS

Se han realizado dos calicatas manuales para el reconocimiento del terreno. En el Anexo nº1 se muestra la ubicación de las calicatas realizadas.

En la siguiente tabla se recogen algunos datos relativos a la calicata realizada:

Calicata	Cota*	Fecha realización	Profundidad alcanzada (m)
C-1	0.00	03-09-2020	0.95
C-2	0.00	03-09-2020	0.90

Tabla 9.- Calicata mecánica.

La cota 0.00 se corresponde con la superficie actual del patio interior.

No se han extraído muestras de las calicatas realizadas.

Excavabilidad

El terreno ha resultado excavable mediante medios convencionales.

Estabilidad

Las paredes de la calicata han permanecido estables durante su apertura y registro hasta el final de la profundidad investigada. Cabe destacar la caída de algún canto y bloque de las paredes, en general aparecen estables.

Nivel freático

No se ha detectado nivel freático en la totalidad de la profundidad investigada.

El perfil litológico de la calicata se puede observar en el Anexo nº 3.

2.5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas en los sondeos son sometidas a ensayos de laboratorio con el objeto de determinar distintas propiedades geotécnicas.

En la siguiente tabla se incluye la relación de ensayos llevados a cabo y las normas que regulan el procedimiento de ejecución de los mismos:

Descripción	Normativa
Preparación de muestras para ensayos de suelos	UNE 7373/75
Granulometría por tamizado	UNE 103101/95
Determinación del límite líquido del suelo	UNE 103103/94
Determinación del límite plástico del suelo	UNE 103104/93
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE 103300/93

Contenido en sulfatos solubles	UNE 103201/96
--------------------------------	---------------

Tabla 10.- Ensayos de laboratorio.

En los siguientes cuadros resumen se puede observar los resultados de los ensayos realizados en los distintos tipos de muestras:

Punto investigación	Prof. (m)	% pasa (mm #)			w _L	w _p	I _p	w	γ (t/m ³)	γ _d (t/m ³)	γ _s (t/m ³)
		> 2	2 - 0.080	< 0.080							
S-1	1.50-2.10	33.7	34.0	22.3	NP	NP	NP	2.2	-	-	-
S-1	3.50-3.80	77.2	15.1	7.7	NP	NP	NP	2.4	-	-	-
S-1	5.00-5.60	70.5	13.5	6.00	NP	NP	NP	4.0	-	-	-

Tabla 11.- Resultados de ensayos de identificación y estado.

Punto investigación	Prof. (m)	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	MO (%)	CaSO ₄ (%)	Acidez Baumann-Gully (mg/kg)	SS (%)
S-1	1.50-2.10	158	-	-	-	-
S-1	3.50-3.80	58	-	-	-	-
S-1	5.00-5.60	66	-	-	-	-

Tabla 12.- Resultados de ensayos químicos (suelos).

Punto investigación	Prof. (m)	SUCS	AASHTO
S-1	1.50-2.10	SM	-
S-1	3.50-3.80	GP-GM	-
S-1	5.00-5.60	GP-GM	-

Tabla 13.- Clasificación de suelos.

En las anteriores tablas se han empleado los siguientes acrónimos:

mm: porcentaje de cernido por el correspondiente tamiz UNE (apertura en mm),
WL: límite líquido,
WP: límite plástico,
IP: índice de plasticidad,
w: humedad natural,
γ: densidad aparente,
γ_d: densidad seca,

γ_s : densidad de las partículas sólidas,

SO_4^{2-} : contenido en sulfatos solubles en el suelo,

SS: contenido en sales solubles en el suelo,

$CaSO_4$: contenido en yesos del suelo,

$CaCO_3$: contenido en carbonatos del suelo,

MO: contenido en materia orgánica,

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos,

PG-3: Pliego de prescripciones generales en lo referente a materiales para viales,

AASHTO: sistema americano de clasificación de suelos.

Los boletines de ensayo pueden verse en el Anexo nº 4.

3. MARCO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se sitúa dentro del dominio de la Fosa de Teruel-Calatayud, que forma parte del Sistema de Fosas que separa la rama Aragonesa de la Rama Castellana, el cual es un accidente tectónico de orientación NNE-SSO de más de 100 km de longitud y que afecta fundamentalmente a materiales mesozoicos.

En la siguiente figura se puede apreciar la situación del entorno geológico estudiado:

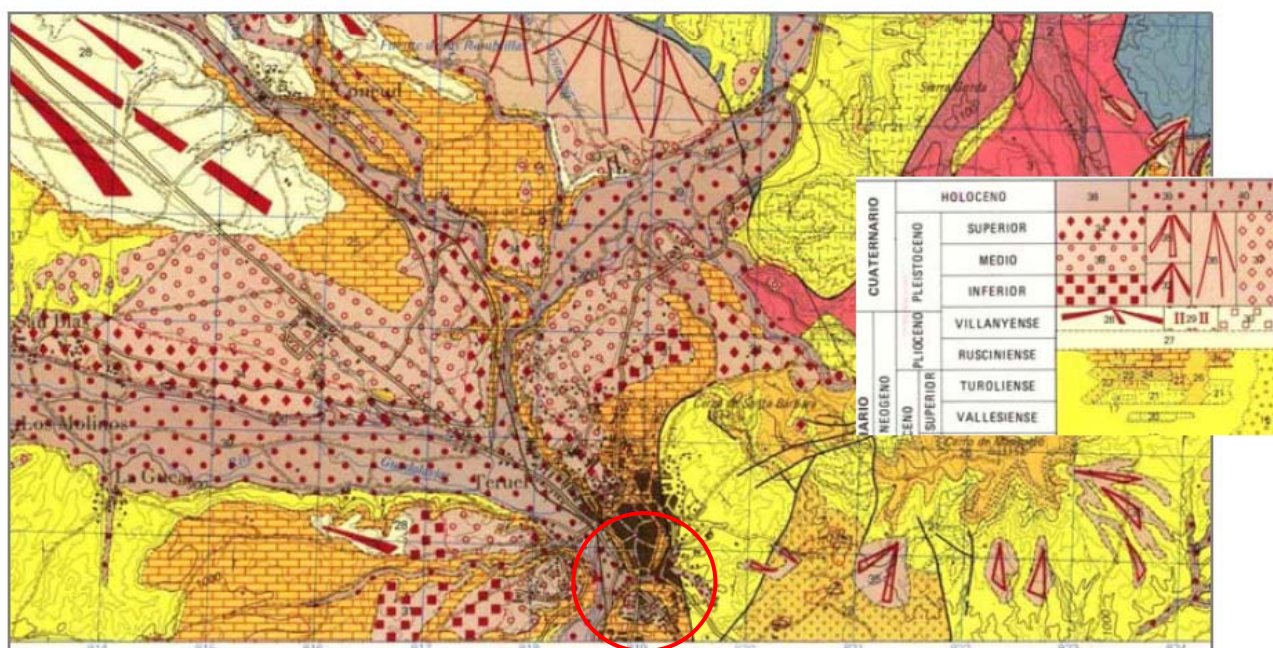


Figura 3.- Detalle modificado del Mapa Geológico de España E: 1:50.000, hoja nº 567 (Teruel); a la derecha, Leyenda.

El relleno de la depresión generada por la apertura de la fosa se efectúa con materiales continentales que abarcan prácticamente todo el Mioceno y que se depositan en sistemas de abanicos aluviales y glaciares adosados al borde de cuenca y que gradan a términos lacustres someros y palustres, con episodios evaporíticos, hacia el interior de la cuenca.

La Fosa de Teruel es una estructura de orientación NNE que fue generada en primera instancia por la distensión del Mioceno, y rellenada a continuación durante el ciclo superior neógeno. Este relleno corresponde de forma fundamental a dos unidades geológicas, la basal, formada predominantemente por arcillas rojizas (Serie Roja de Teruel), y la superior, constituida por margas grisáceas que coronan con capas de calizas que dan lugar a los resaltes tipo muelas que rodean Teruel (Serie Blanca de Teruel).

Además de estos materiales del sustrato Terciario se detectan niveles colgados de terrazas del río Alfambra formados por gravas y arena con cantos, así como sedimentos aluviales actuales en las riberas del río Turia.

El colegio se sitúa directamente sobre un nivel cuaternario constituido por gravas de terraza aluvial.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.

Los trabajos efectuados han permitido definir dos niveles estratigráficos en función de sus características litológicas y su comportamiento geotécnico:

- **Nivel 1:** Rellenos
- **Nivel 2:** Gravas aluviales

En los puntos siguientes se describen las principales características de los materiales que constituyen cada nivel.

Nivel 1: Rellenos

Este nivel se ha identificado únicamente en el ensayo de penetración dinámica PD-1, cuyo comportamiento geotécnico no se corresponden con las gravas del nivel geotécnico 2. No se tiene información litológica de este nivel, sin embargo esta caracterizado por presentar unos valores N_{20} muy inferiores a los que presenta el PD-2.

Es probable que este nivel se corresponda con algún tipo de relleno del patio, de forma que su compacidad es inferior a la de la grava natural.

Las cotas de aparición de este nivel en cada uno de los puntos de investigación es la siguiente:

Punto investigado	Cota aparición	Cota desaparición	Potencia mínima (m)
S-1	-	-	-
C-1	-	-	-
C-2	-	-	-
PD-1	0.20	2.60	2.40
PD-2	-	-	-

Tabla 14.- Distribución espacial del Nivel 3.

En el ensayo de penetración dinámica realizado sobre este nivel, PD-1, se ha obtenido unos valores de N_{20} que oscilan entre 2 y 18 golpes, con un valor medio 9 golpes, incrementándose progresivamente en profundidad. Los valores de resistencia dinámica en punta para este nivel oscilan entre 22 y 159 kg/cm², con un promedio de 90 kg/cm².

De forma general, estos valores permiten asignarle a este nivel una compacidad desde *Muy Floja* a *Media*. Como ya se ha citado, este nivel queda localizado únicamente al entorno del PD-1.

Nivel 2: Gravas aluviales

Este nivel se reconoce igualmente en todos los trabajos efectuados, apareciendo bajo la solera de hormigón y la zahorra de explanación, salvo en el caso del ensayo PD-1 en el que se han detectado un nivel de baja compacidad.

Litológicamente se conforma por gravas de cantos poligénicos y heterométricos de subredondeados a redondeados de hasta 8 centímetros de diámetro inmersos en una matriz limosa arenosa marrón rojiza puntualmente abundante, de forma ocasional aparecen lentejones arenosos con cantos de tamaño decimétrico.

Estos materiales corresponden a niveles granulares groseros de terraza aluvial asociados a la dinámica fluvial del río Turia.

Las cotas de aparición de este nivel en cada uno de los puntos de investigación es la siguiente:

Punto investigado	Cota aparición	Cota desaparición	Potencia mínima (m)
S-1	0.60	>7.00	>6.40
C-1	0.65	>0.95	>0.30
C-2	0.70	>0.90	>0.20
PD-1	2.60	>4.60	>2.00
PD-2	0.20	>0.80	>0.60

Tabla 15.- Distribución espacial del Nivel 3.

Se han realizado varios ensayos SPT sobre este nivel, con valores de N_{30} que oscilan entre 50 y Rechazo.

En los ensayos de penetración dinámica tipo DPSH realizados sobre este nivel se han obtenido unos valores de N_{20} que oscilan entre 10 y Rechazo, con un valor medio de 43 golpes. Los valores de resistencia dinámica en punta oscilan entre 77 y más de 400 kg/cm², con un valor promedio de 391 kg/cm². Cabe destacar que los valores más bajos de N_{20} se han detectado en el ensayo de penetración PD-1, bajo el nivel de rellenos, pudiendo estar el nivel algo mas removilizado.

En función de estos valores se puede asignar una compacidad de *Muy Densa* a este nivel.

Se han ensayado tres muestras de este nivel a diferentes profundidades (S-1 de 1.50-2.10, S-1 de 3.50-3.80 y S-1 de 5.00-5.60), cuyos resultados se indican a continuación:

Granulométricamente, la fracción fina (<0.080 mm) oscila entre 6.0 y 22.3%, la fracción gruesa (>2 mm) que oscila entre 33.7 y 77.2 %, mientras que la fracción intermedia oscila entre 13.5 y 34.0%.

Los límites de Atterberg han resultado *No plásticos* en todos los casos.

Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, las muestra ensayadas se pueden clasificar como suelos SM (arena limosa con grava) y GP-GM (grava mal graduada con limo y arena).

En el resto de ensayos se han obtenido los siguientes resultados:

La humedad natural oscila entre el 2.2 y 4.0%

Por último, el contenido en sulfatos oscila entre 58 y 158 mg/kg.

Los parámetros geotécnicos que se asignan a este nivel son los que se listan a continuación:

- Densidad aparente estimada, $\gamma=2.10 \text{ g/cm}^3$
- Angulo de rozamiento interno, $\phi=40^\circ$
- Cohesión, $C'= \text{Nula}$
- Módulo de deformación medio, $E=450 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de Balasto, $K_{30}= 30.00 \text{ kg/cm}^3$
- Coeficiente de permeabilidad, $k_z= 1 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s}$

En el perfil geotécnico que se adjunta en el Anexo nº 5 se puede observar la distribución de estos niveles en profundidad.

5. SISMICIDAD

Han sido analizadas de manera global las características sísmicas de la zona siguiendo las especificaciones de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de diciembre y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 244 de 11 de octubre de 2002.

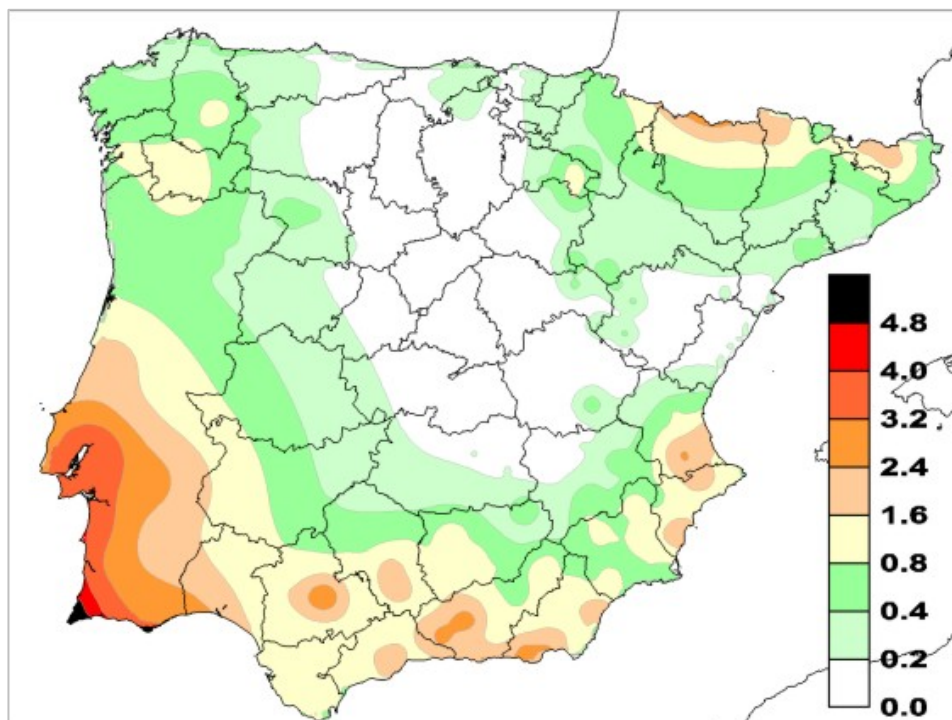


Figura 6.- Mapa de sismicidad de la Península Ibérica.

En el presente caso, la zona de estudio presenta una aceleración sísmica básica (a_b), inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, con un coeficiente de contribución $K_v = 1$.

La clasificación de la estructura se corresponde con “Edificación de Normal Importancia”, edificación cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Como en este caso la aceleración sísmica básica (a_b) no es superior a $0,04g$ (Figura 4), no es preceptiva la aplicación de la norma y el proyectista puede no tener en consideración la acción sísmica para el estudio de elementos o estructuras tal y como se indica en la citada norma.

6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

Los datos que se han obtenido a partir de los trabajos efectuados han permitido llegar a unas conclusiones generales relativas al terreno estudiado y efectuar una serie de recomendaciones referentes a la cimentación de la estructura proyectada.

Hay que tener en cuenta que los datos proporcionados por los trabajos efectuados son de carácter puntual, por lo que su extrapolación al resto de la zona ocupada deberá ser tomada con cautela y verificarse en el momento de la ejecución de las obras.

La estructura proyectada consta de una cubierta cuadrada de aproximadamente 20.85 x 19 m, con una superficie de 396.15 m², situada en el patio interior del colegio.

6.1. NATURALEZA DEL TERRENO

Los trabajos de campo efectuados han permitido definir dos niveles estratigráficos en función de sus características litológicas y su comportamiento geotécnico:

- Nivel 1: Rellenos: Este nivel se detecta únicamente en el entorno del PD-1, esta caracterizado por presentar unos valores compacidad de *Muy Floja a Media*, valores considerablemente más bajos que los obtenidos en el resto de ensayos. Este nivel puede corresponderse con algún tipo de relleno aportado en la regularización del patio. Se extiende desde superficie hasta 2.60 m de profundidad.
- Nivel 2: Gravas aluviales: Este nivel se reconoce en todos los puntos de investigación directamente bajo la solera de hormigón y zahorra de explanación, a excepción del entorno del PD-1 que aparece bajo el nivel de baja compacidad. Está constituido por gravas de cantos poligénicos y heterométricos de subredondeados a redondeados de hasta 8 cm de diámetro con una matriz limosa arenosa. Aparecen secos, sin plasticidad y con una compacidad Muy Densa. Se extiende desde superficie hasta el final de la profundidad investigada en cada caso.

6.2. CARGA ADMISIBLE

A partir de la estratigrafía existente se puede plantear una cimentación superficial directa mediante zapatas aisladas que apoyen directamente sobre el nivel geotécnico 2 de gravas aluviales

La capacidad de carga (q_d) de una cimentación directa sobre materiales granulares en términos de presión admisible, se evalúa por medio de la expresión siguiente:

$$q_d = 8 N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B^*} \right] \left(\frac{S_t}{25} \right) \left(\frac{B^* + 0,3}{B^*} \right)^2 \text{ kN/m}^2$$

Donde:

S_t : Es el asiento total admisible, en mm

N_{spt} : el valor medio de los resultados, obtenidos en una zona de influencia de la cimentación comprendida entre un plano situado a una distancia $0.5B^*$ por encima de su base y otro situado a una distancia mínima $2B^*$ por debajo de la misma

D: Es la profundidad de apoyo de la cimentación respecto a la superficie del terreno.

B: Es el ancho de la zapata.

Analizando las condiciones de una cimentación superficial mediante zapatas aisladas de hasta 3.00 m de lado, apoyada a 1.00 m de profundidad, en cada uno de los puntos de investigación se obtiene un valor de carga admisible 4.00 kg/cm^2 .

6.3. ASIENTOS

Los asientos que la cimentación va a generar se pueden determinar mediante la expresión elástica (Steimbrenner) para un sistema multicapa, tanto los inmediatos (en condiciones no drenadas) como los de consolidación primaria (condiciones drenadas).

$$s = qB \frac{(1 - \nu^2)}{E} I_p \quad I_p = \frac{1}{\pi} \left[n \ln \left(\frac{(m^2 + 1) + 1}{m} \right) + \ln \left((m^2 + 1)^{1/2} + n \right) \right]$$

Siendo:

$$m = \frac{L}{B} \quad n = \frac{Z}{B}$$

Donde

q: presión aplicada a nivel de cimentación;

B: ancho de cimentación;

ν : coeficiente de Poisson del suelo;

E: módulo elástico;

I_p : funciones dependientes de las dimensiones, forma de cimentación y profundidad de aparición de cada capa.

El asiento ha sido calculado para unas condiciones tipo considerando un ancho de zapata de hasta 3.00 m y una presión aplicada igual a la admisible anteriormente obtenida. Para estos valores el asiento total medio será de 1.50 cm y se producirá de forma inmediata debido a la naturaleza granular de los materiales.

Se deberá comprobar en el momento de ejecución de las obras la posible presencia de rellenos localizados o materiales con una menor compacidad como se ha detectado en el entorno del PD-1 bajo los puntos de apoyo.

6.4. APOYO DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE

A partir de las calicatas realizadas se ha comprobado que la cimentación de los muros se produce mediante zapata corrida bajo muro que apoya directamente sobre el nivel geotécnico 2 constituido por gravas de cantos poligénicos y heterométricos subredondeados a redondeados de hasta 8 centímetros de diámetro con una matriz limosa-arenosa marrón rojiza, puntualmente abundante.

La cimentación presenta un desplante que varía entre 0.65 y 0.70 m, con un vuelo de cimentación de 0.13-0.15 m. El hormigón de la cimentación del muro aparece sano, presentando cantos y bloques de hasta 20 centímetros de diámetro.

En el entorno de la calicata C-1, el hormigón sano se extiende hasta 0.40 m, profundidad a partir de la cual aparece hormigón pobre hasta 0.70 m. En el entorno de la calicata C-2 la cimentación está constituida únicamente por hormigón sano extendiéndose hasta 0.65 m.

En el perfil que se adjunta en el Anexo nº 5 se puede observar un esquema de la cimentación existente.

6.5. EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD

La excavación de las cimentaciones proyectadas puede efectuarse por medios mecánicos convencionales, resultando taludes estables subverticales temporalmente.

6.6. AGRESIVIDAD

Los parámetros de clasificación de la agresividad química hacia el hormigón de suelos y aguas se definen en la "Instrucción de Hormigón Estructural, EHE" (2008), en su Capítulo II (apartado 8.2.3).

La siguiente tabla resume los parámetros principales a los que se hace referencia en dicha Instrucción:

Tipo de medio agresivo	Parámetros	Tipo de exposición		
		Q _a	Q _b	Q _c
		Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
Suelo	Ión Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /kg)	2.000-3.000	3.000-12.000	>12.000

Tabla 16.- Rangos de agresividad del medio.

Las muestras ensayadas presentan un contenido en sulfatos solubles máximo de 158 mg/kg, no generando así ningún tipo de ambiente de exposición, por lo que **no es necesaria** la utilización de hormigones sulforresistentes en las unidades de obra que estén en contacto con el terreno natural.

7. CONCLUSIONES

Esta proyectada la construcción de una cubierta cuadrada de 20.85 x 19 m situada en el patio interior del CEIP Ensanche de Teruel.

Los trabajos efectuados han permitido distinguir dos niveles geotécnicos, un primer nivel de Rellenos muy localizado en el entorno del ensayo PD-1, y un segundo nivel constituido por Gravas aluviales (GP-GM) de compacidad Muy Densa que aparecen superficialmente en todos los puntos de investigación, salvo en el caso del PD-1, que aparecen bajo un espesor de 2.60 m de rellenos.

Los ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, así como los ensayos de penetración estándar (SPT) realizados sobre el nivel de Gravas han alcanzado el valor de rechazo en todos los casos, salvo en el ensayo PD-1 entre las cotas 2.60 y 3.40, donde se ha obtenido un valor medio de N_{20} de 43 golpes.

A partir de la estratigrafía existente se puede plantear la ejecución de una cimentación superficial mediante zapatas aisladas que apoyen a 1.00 m de profundidad directamente sobre el nivel geotécnico 2, cuya carga admisible es de 4.00 kg/cm^2 .

Los asientos se producirán de forma inmediata y serán inferiores a 1.50 cm.

El contenido en sulfatos es de 158 mg/kg por lo que no será necesario el uso de hormigones sulforresistentes.

No se ha detectado la presencia del nivel freático en la totalidad de la profundidad investigada.

Se deberá comprobar en el momento de ejecución de las obras la posible presencia de rellenos localizados (entorno del PD-1) o materiales con una menor compacidad.

No se prevé que la superposición de bulbos de tensiones, resultado de la proximidad entre cimentaciones, afecte a la cimentación del muro.

Se ha comprobado el estado del apoyo y cimentación de los muros, estando constituida por una cimentación corrida bajo muro que apoya a 0.65-0.70 m de profundidad directamente sobre el nivel geotécnico 2 de gravas aluviales, presentando un vuelo de entre 0.13 y 0.15 m. El hormigón de la cimentación está sano y constituido por cantos y bloques de hasta 20 centímetros.

Las consideraciones y conclusiones del presente informe están basadas en correlaciones y formulaciones usuales en mecánica del suelo y criterios sancionados por la práctica, quedando a disposición de la dirección técnica de la obra para cualquier consulta.

El presente informe consta de 23 páginas numeradas y selladas, más 6 anexos, no responsabilizándose la empresa de copias sin el sello de la misma, o de extractos arbitrarios del presente informe.

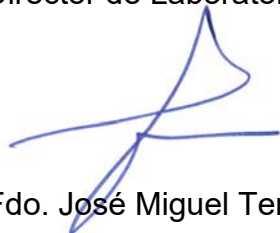
Este informe ha sido realizado por Geotecnia, Desarrollo y Servicios, S.A.

Nº informe: 01/20/1/0110.

Los métodos operativos en la realización de los ensayos se han realizado siguiendo normas UNE, NLT, y/o EHE.

Los resultados obtenidos corresponden e identifican únicamente a las muestras ensayadas por este laboratorio de una forma aleatoria y con un criterio de representatividad.

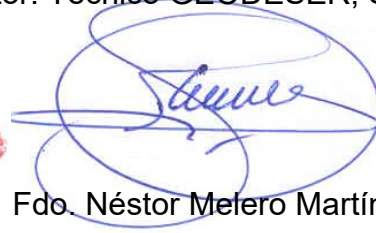
Director de Laboratorio



Fdo. José Miguel Tena
Geólogo col. Nº 7400



Dtor. Técnico GEODESER, S.A.

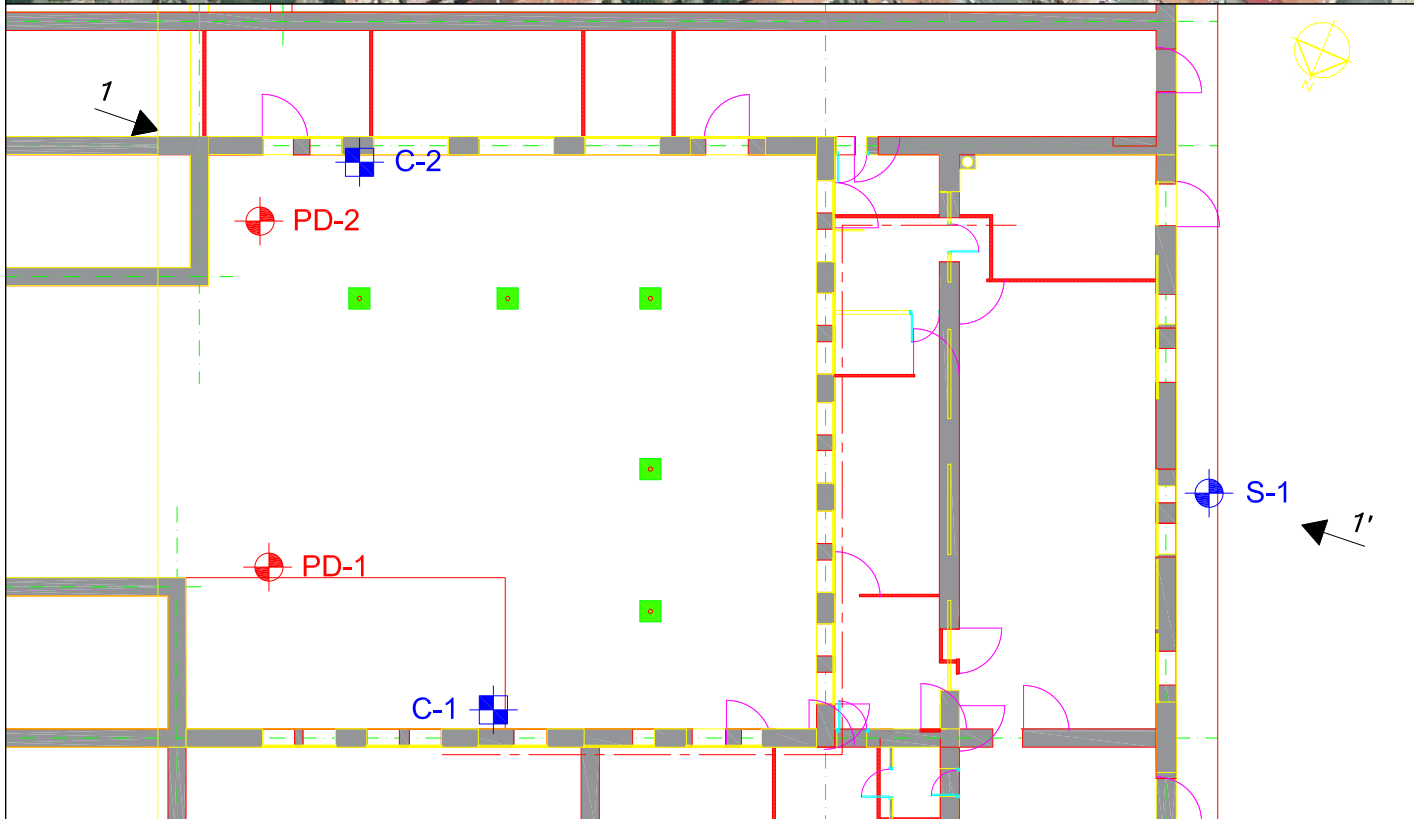
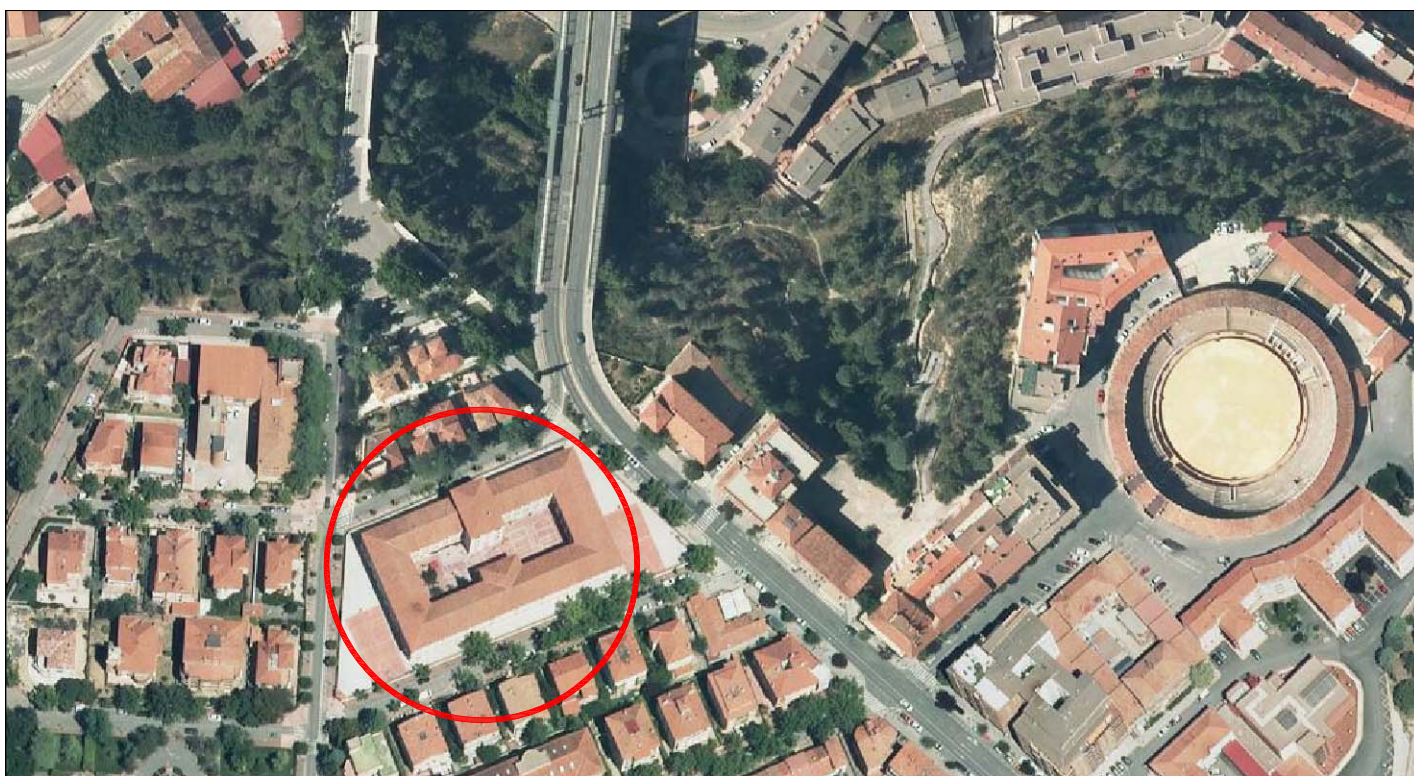


Fdo. Néstor Melero Martín
Geólogo col. nº 727





Zaragoza, 23 de Octubre de 2020.

Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidas las muestras, por lo cual el Laboratorio responde únicamente de las características de dichas muestras, y no del producto en general. No se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del Peticionario, o en caso de ensayos de materiales en el control de obras, de las que se informará a los Técnicos responsables. No se autoriza la publicación de este Documento.

ANEXO Nº 1: SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS



TRABAJOS REALIZADOS

-  Calicata manual
-  Ensayo de penetración tipo D.P.S.H.
-  Sondeo a rotación
-  Perfil geotécnico

Referencia:
01/20/1/0110

Fecha:
Octubre 2020

Plano:
Situación de trabajos

Hoja:
1 de 1

Escala:
1:250

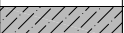



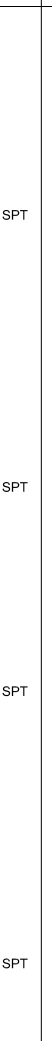
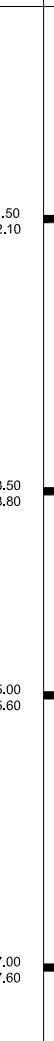



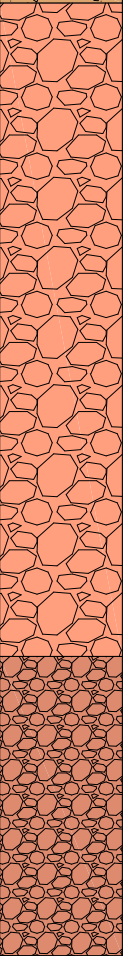




Peticionario:
DGA, Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

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

ANEXO Nº 2: SONDEOS A ROTACIÓN

Sondeo	Hoja	Ubicación	X:	-	Ejecución	Testificación
S-1	1 de 1	CEIP Ensanche	Y:	-	Jesús C. / Miguel E.	Miguel Esquiroz
			Z:	0.00		

Estudio geotécnico para las obras de adecuación de las zonas de patio y reforma del CEIP Ensanche	Fecha inicio	Fecha fin	Equipo	Referencia
DGA Departamento de Educación, Cultura y Deporte	28-09-2020	28-09-2020	TP-50	-

Profundidad (m)	Tipo perforación	Revestimiento (mm)	Columna litológica	Cota (m)	Descripción litológica	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	RQD (%)	Meteorización	Muestras y ensayos in situ								
										Tipo	Prof. (m)	Resultados						
												10	20	30	40	50		
0.00	B-101			0.25	Hormigón	NO SE DETECTA												
			0.60	Zahorra de explanación														
1.00				<p>Grava de cantos poligénicos subredondeados de hasta 8 centímetros de diámetro en matriz arenosa marrón rojiza. Puntualmente aumenta el contenido en matriz.</p> <p>Aparece un nivel arenoso con cantos a 1.50 m.</p> <p>En general aparecen secas, con una compactidad Densa y sin plasticidad.</p>	SPT										1.50 2.10		50	11-21-29-45
2.00																		
3.00															3.50 3.80		R	30-Rzo.
4.00																		
5.00															5.00 5.60		R	25-45-34-41
6.00																		
7.00															7.00 7.60		R	22-40-36-Rzo.
8.00																		
9.00																		
10.00																		

SPT: Ensayo de penetración standard	MP: Muestra plastificada	PB: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm2)	LG: Ensayo de Lugeon	Tubería piezométrica:
MI: Muestra inalterada pared fina	MA: Muestra alterada	MS: Martillo Schmidt	LF: Ensayo de Lefranc	
MS: Muestra inalterada pared gruesa	MW: Muestra de agua	VT: Vane Test (kg/cm2)		

Observaciones: Las muestras resaltadas en rojo han sido sometidas a ensayos de laboratorio.

ANEXO Nº 3: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Area de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL)

Página: 1 de 1

Número de acta: 21927

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

Muestra

Ensayo: PD-1

Coordenadas (X, Y, Z):

-,-,0,00

Referencia: 20/1/00432

Profundidad alcanzada (m):

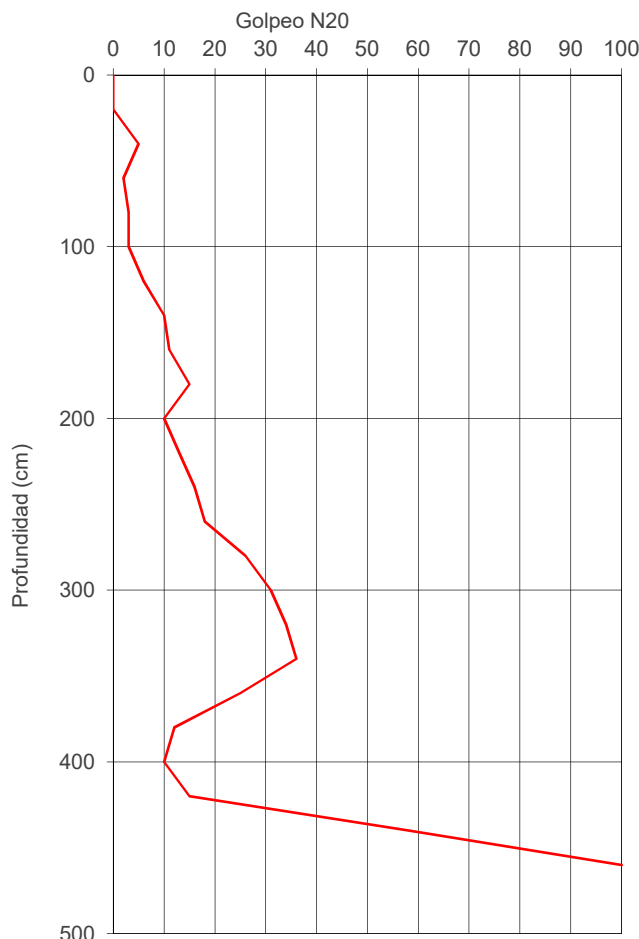
4,60

Fecha Entrada: 3 de Septiembre de 2020

PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH) UNE 103-801:1994

Tipo puntaza:	Perdida	Diámetro varillaje (mm):	33,0
Área (cm ²):	20,0	Masa varillaje (kg/m):	8,8
Altura de caída (mm):	750	Hora inicio ensayo:	17:05
Masa maza golpeo (kg):	65,0	Hora fin ensayo:	17:20

Prof.	N20	Prof.	N20	Prof.	N20	Prof.	N20	Prof.	N20
0,00	0	4,20	15	8,40	-	12,60	-	16,80	-
0,20	0	4,40	58	8,60	-	12,80	-	17,00	-
0,40	5	4,60	100	8,80	-	13,00	-	17,20	-
0,60	2	4,80	-	9,00	-	13,20	-	17,40	-
0,80	3	5,00	-	9,20	-	13,40	-	17,60	-
1,00	3	5,20	-	9,40	-	13,60	-	17,80	-
1,20	6	5,40	-	9,60	-	13,80	-	18,00	-
1,40	10	5,60	-	9,80	-	14,00	-	18,20	-
1,60	11	5,80	-	10,00	-	14,20	-	18,40	-
1,80	15	6,00	-	10,20	-	14,40	-	18,60	-
2,00	10	6,20	-	10,40	-	14,60	-	18,80	-
2,20	13	6,40	-	10,60	-	14,80	-	19,00	-
2,40	16	6,60	-	10,80	-	15,00	-	19,20	-
2,60	18	6,80	-	11,00	-	15,20	-	19,40	-
2,80	26	7,00	-	11,20	-	15,40	-	19,60	-
3,00	31	7,20	-	11,40	-	15,60	-	19,80	-
3,20	34	7,40	-	11,60	-	15,80	-	20,00	-
3,40	36	7,60	-	11,80	-	16,00	-		
3,60	25	7,80	-	12,00	-	16,20	-		
3,80	12	8,00	-	12,20	-	16,40	-		
4,00	10	8,20	-	12,40	-	16,60	-		



Observaciones: -

En Alcañiz, a 7 de Octubre de 2020

Responsable de Área

Carlos Aguilar Julián



Director del Laboratorio

José Miguel Tena Gómez

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 expresa del Laboratorio.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Area de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL)

Página: 1 de 1

Número de acta: 21928

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

Muestra

Ensayo: PD-2

Coordenadas (X, Y, Z):

-,-,0,00

Referencia: 20/1/00433

Profundidad alcanzada (m):

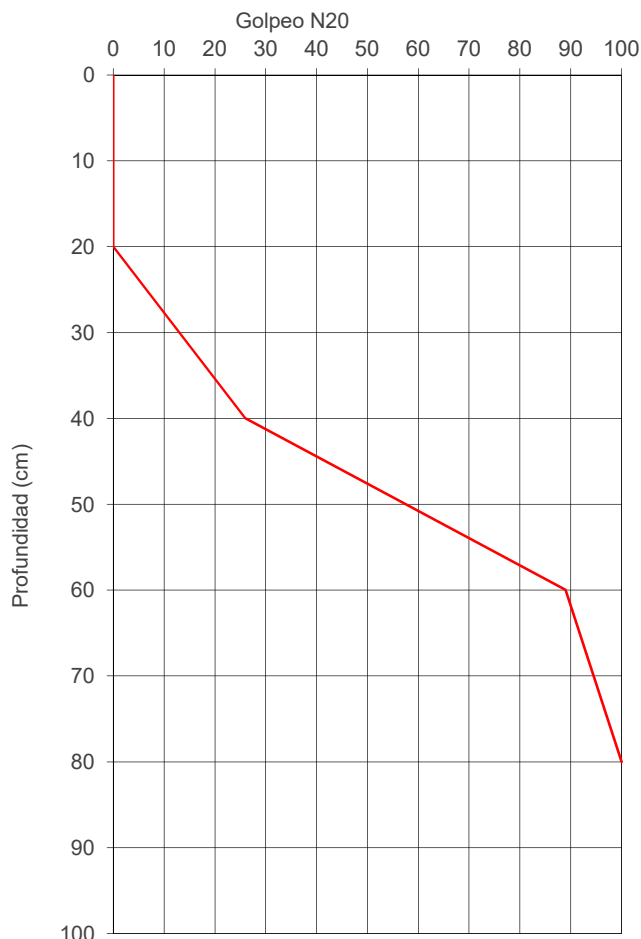
0,80

Fecha Entrada: 3 de Septiembre de 2020

PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH) UNE 103-801:1994

Tipo puntaza:	Perdida	Diámetro varillaje (mm):	33,0
Área (cm2):	20,0	Masa varillaje (kg/m):	8,8
Altura de caída (mm):	750	Hora inicio ensayo:	17:05
Masa maza golpeo (kg):	65,0	Hora fin ensayo:	17:20

Prof.	N20	Prof.	N20	Prof.	N20	Prof.	N20	Prof.	N20
0,00	0	4,20	-	8,40	-	12,60	-	16,80	-
0,20	0	4,40	-	8,60	-	12,80	-	17,00	-
0,40	26	4,60	-	8,80	-	13,00	-	17,20	-
0,60	89	4,80	-	9,00	-	13,20	-	17,40	-
0,80	100	5,00	-	9,20	-	13,40	-	17,60	-
1,00	-	5,20	-	9,40	-	13,60	-	17,80	-
1,20	-	5,40	-	9,60	-	13,80	-	18,00	-
1,40	-	5,60	-	9,80	-	14,00	-	18,20	-
1,60	-	5,80	-	10,00	-	14,20	-	18,40	-
1,80	-	6,00	-	10,20	-	14,40	-	18,60	-
2,00	-	6,20	-	10,40	-	14,60	-	18,80	-
2,20	-	6,40	-	10,60	-	14,80	-	19,00	-
2,40	-	6,60	-	10,80	-	15,00	-	19,20	-
2,60	-	6,80	-	11,00	-	15,20	-	19,40	-
2,80	-	7,00	-	11,20	-	15,40	-	19,60	-
3,00	-	7,20	-	11,40	-	15,60	-	19,80	-
3,20	-	7,40	-	11,60	-	15,80	-	20,00	-
3,40	-	7,60	-	11,80	-	16,00	-		
3,60	-	7,80	-	12,00	-	16,20	-		
3,80	-	8,00	-	12,20	-	16,40	-		
4,00	-	8,20	-	12,40	-	16,60	-		



Observaciones: -

En Alcañiz, a 7 de Octubre de 2020

Responsable de Area

Carlos Aguilar Julián



Director del Laboratorio

José Miguel Tena Gómez

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 expresa del Laboratorio.

ANEXO Nº 4: BOLETINES DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Area de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL)

Página: 1 de 1

Número de acta: 21924

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, Teruel.

Muestra

Identificación: 20/1/00429

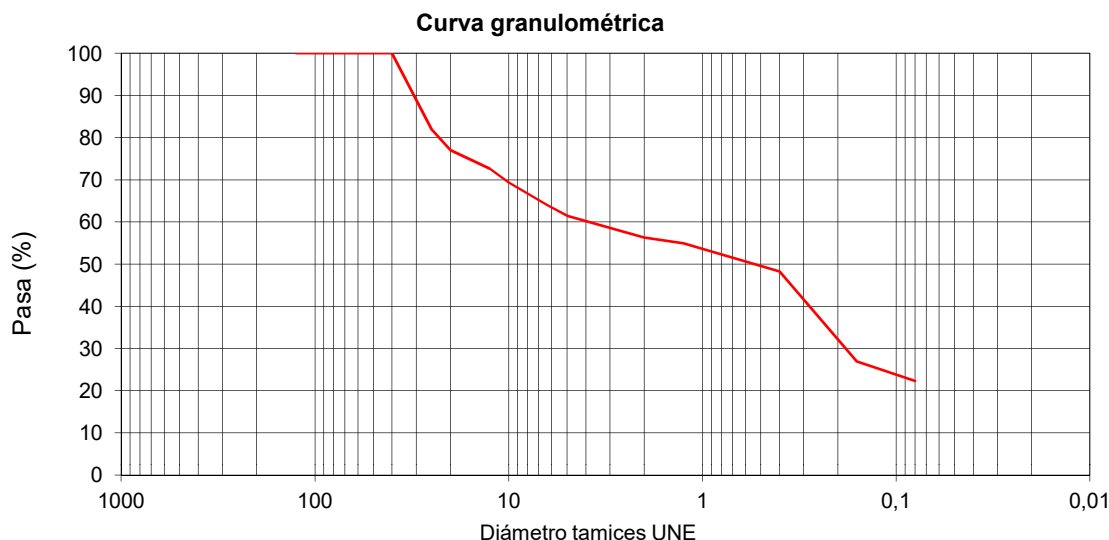
Procedencia: S-1 (1,50-2,10)

Fecha de Entrada: 28 de Septiembre de 2020

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Tamiz UNE (mm)	Pasa (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	81,9
20	77,0
12,5	72,6
10	69,3
6,3	63,9
5	61,5
2	56,3
1,25	54,9
0,4	48,2
0,16	27,0
0,08	22,3



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LIMITE PLÁSTICO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DE CASAGRANDE

UNE 103.103/94 y UNE 103.104/93

Límite líquido: NP

Límite plástico: NP

Índice de plasticidad: NP

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA

UNE 103-300-93

Humedad natural (%): 2,2118

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO.

UNE 103-301-94

Densidad aparente (g/cm³): -

Densidad seca (g/cm³): -

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE 103-201-96 y UNE 103-201-2003 Err.

Contenido en sulfatos (mg/kg): 158

Observaciones:

En Alcañiz, 15 de Octubre de 2020

Responsable de Area

Carlos Aguilar Julián

Director del Laboratorio

José Miguel Tena Gómez

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 expresa del Laboratorio.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Area de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL)

Página: 1 de 1

Número de acta: 21925

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, Teruel.

Muestra

Identificación: 20/1/00430

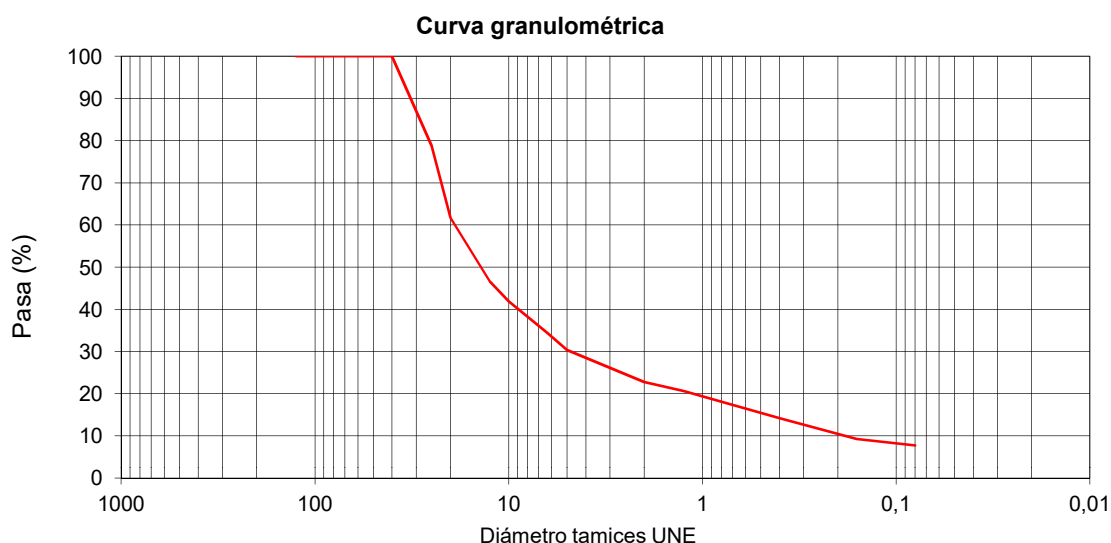
Procedencia: S-1 (3,50-3,80)

Fecha de Entrada: 28 de Septiembre de 2020

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Tamiz UNE (mm)	Pasa (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	78,7
20	61,7
12,5	46,6
10	41,9
6,3	34,4
5	30,3
2	22,8
1,25	20,7
0,4	14,1
0,16	9,3
0,08	7,7



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LIMITE PLÁSTICO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DE CASAGRANDE

UNE 103.103/94 y UNE 103.104/93

Límite líquido: NP

Límite plástico: NP

Índice de plasticidad: NP

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA

UNE 103-300-93

Humedad natural (%): 2,4465

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO.

UNE 103-301-94

Densidad aparente (g/cm³): -

Densidad seca (g/cm³): -

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE 103-201-96 y UNE 103-201-2003 Err.

Contenido en sulfatos (mg/kg): 58

Observaciones:

En Alcañiz, 15 de Octubre de 2020

Responsable de Area

Carlos Aguilar Julián

Director del Laboratorio

José Miguel Tena Gómez

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 expresa del Laboratorio.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Area de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL)

Página: 1 de 1

Número de acta: 21925

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, Teruel.

Muestra

Identificación: 20/1/00431

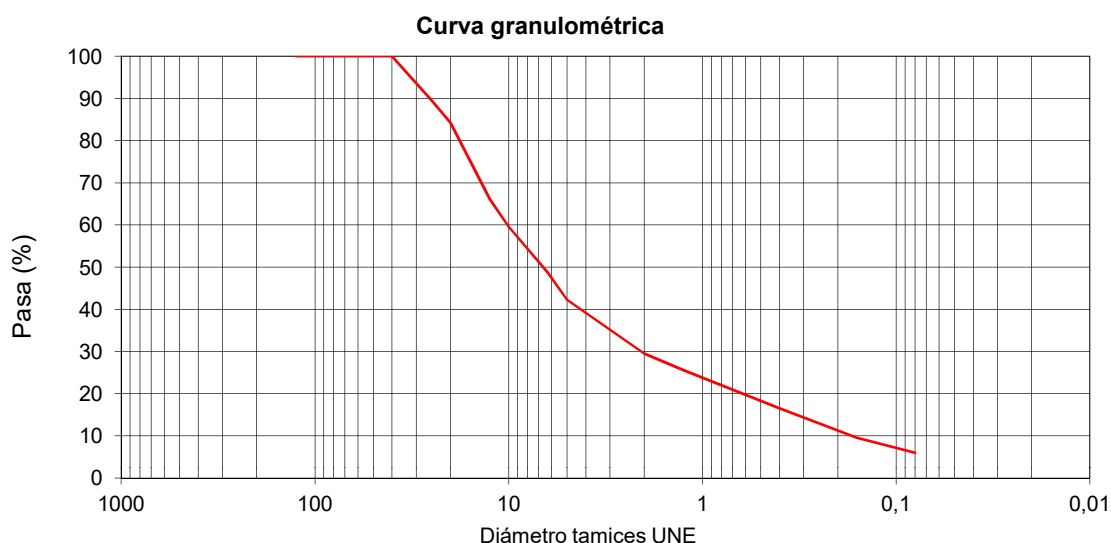
Procedencia: S-1 (5,00-5,60)

Fecha de Entrada: 28 de Septiembre de 2020

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Tamiz UNE (mm)	Pasa (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	89,6
20	84,2
12,5	66,1
10	59,6
6,3	48,8
5	42,2
2	29,5
1,25	25,6
0,4	16,5
0,16	9,6
0,08	6,0



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LIMITE PLÁSTICO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DE CASAGRANDE

UNE 103.103/94 y UNE 103.104/93

Límite líquido: NP

Límite plástico: NP

Índice de plasticidad: NP

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA

UNE 103-300-93

Humedad natural (%): 3,991

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO.

UNE 103-301-94

Densidad aparente (g/cm³): -

Densidad seca (g/cm³): -

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE 103-201-96 y UNE 103-201-2003 Err.

Contenido en sulfatos (mg/kg): 66

Observaciones:

En Alcañiz, 15 de Octubre de 2020

Responsable de Area

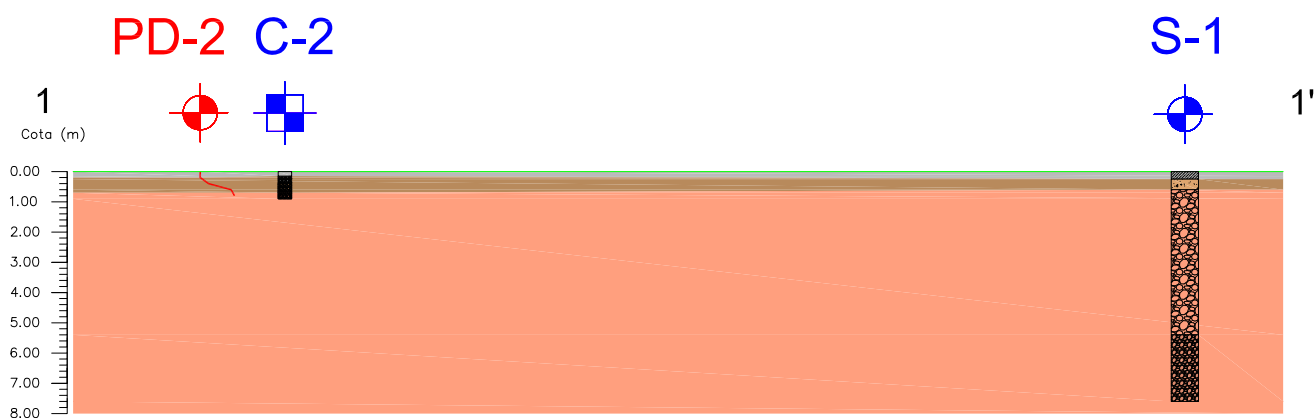
Carlos Aguilar Julián

Director del Laboratorio

José Miguel Tena Gómez

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 expresa del Laboratorio.

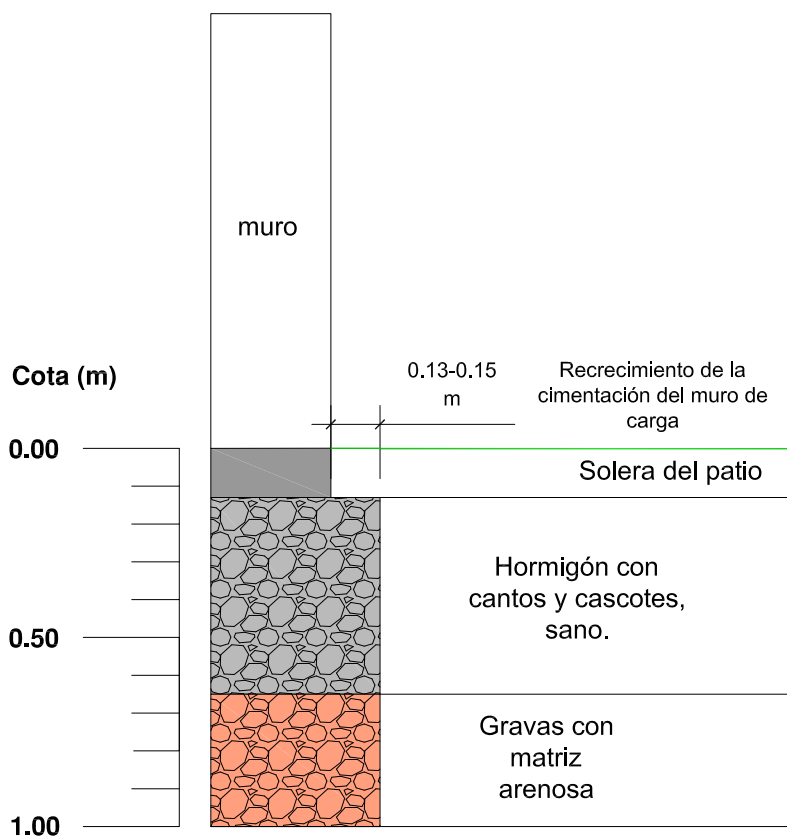
ANEXO Nº 5: PERFIL GEOTÉCNICO



LEYENDA Y SIMBOLOGÍA

	Nivel 1: Rellenos		Calicata manual
	Nivel 2: Gravas aluviales		
	Ensayo de penetración tipo D.P.S.H.		
	Sondeo a rotación		

Referencia:	Fecha:	
01/20/1/0110	Octubre de 2020	
Plano:	Hoja:	Escala:
Perfil geotécnico	1 de 1	1:250
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.	



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.	

ANEXO Nº 6: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



FOTO Nº 1

DESCRIPCIÓN

Vista parcial del patio interior (1)



FOTO Nº 2

DESCRIPCIÓN

Vista parcial del patio interior (2)



FOTO Nº 3

DESCRIPCIÓN

Sondeo S-1:
emplazamiento



FOTO Nº 4

DESCRIPCIÓN

S-1: 0.00-2.40 m



FOTO Nº 5

DESCRIPCIÓN

S-1: 2.40-4.80 m



FOTO Nº 6

DESCRIPCIÓN

S-1: 4.80-7.00 m



FOTO Nº 7

DESCRIPCIÓN

Calicata C-1:
situación



FOTO Nº 8

DESCRIPCIÓN

Calicata C-1: Perfil



FOTO Nº 9

DESCRIPCIÓN

Calicata C-1: detalle



FOTO Nº 10

DESCRIPCIÓN

Calicata C-2:
situación



FOTO Nº 11

DESCRIPCIÓN

Calicata C-2: Perfil



FOTO Nº 12

DESCRIPCIÓN

Calicata C-2: detalle



FOTO Nº 13

DESCRIPCIÓN

PD-1:
emplazamiento



FOTO Nº 14

DESCRIPCIÓN

PD-2:
emplazamiento



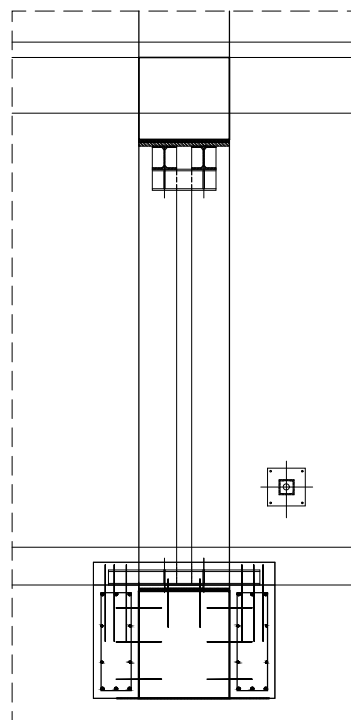
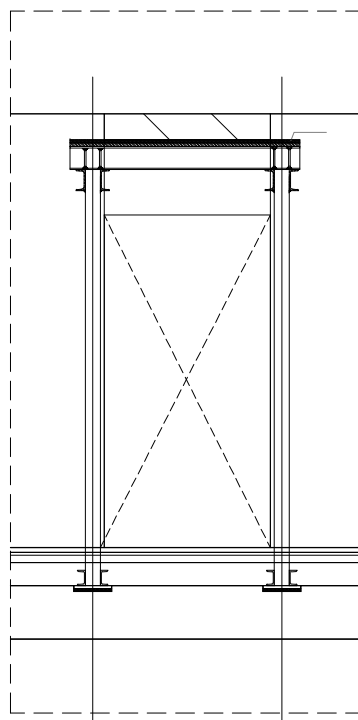
GOBIERNO DE ARAGÓN

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

1 .- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2 .- OBJETO.....	1
3 .- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	1
4 .- TRABAJOS PREVIOS	3
4.1 .- LEVANTAMIENTO GEOMÉTRICO DEL ESTADO ACTUAL	3
4.2 .- ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	3
5 .- ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA	3
6 .- SERVICIOS EXISTENTES.....	5
7 .- ACTUACIONES DE ADECUACIÓN QUE SE PROPONE REALIZAR	5
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
8 .- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL INFORME	7
9 .- CONCLUSIÓN	7

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/cm².

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/m².

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/mm² (128,5 Kg/cm²). Dada la configuración estructural del edificio con muros casi continuos las tensiones medias de trabajo no superan los 15 Kg/cm².

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/cm² 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/cm². La tensión para 80 cm de ancho de cimiento es de 3,60 Kg/cm².

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

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

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.

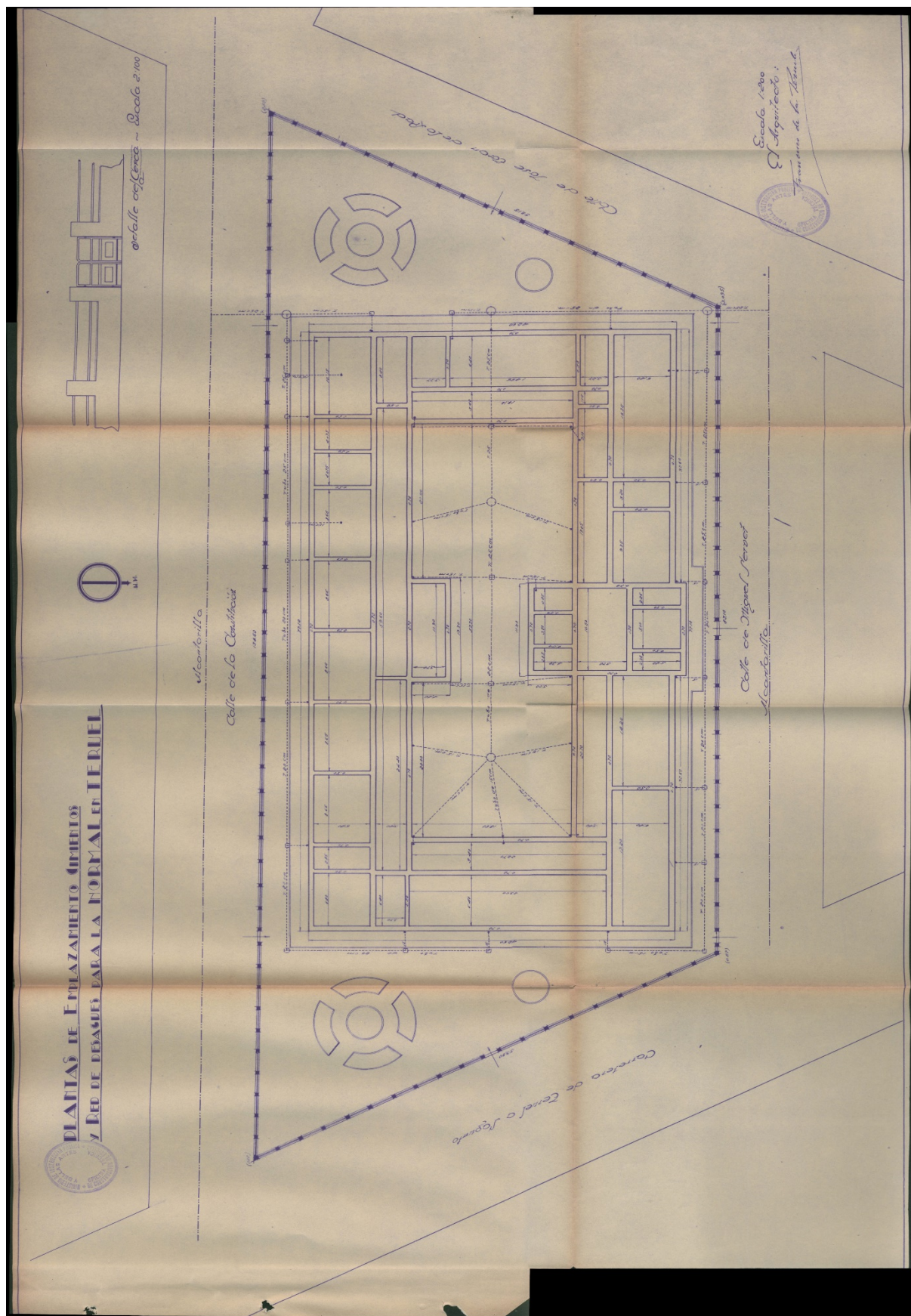
2 .- PLANOS DE LA ESCUELA

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.

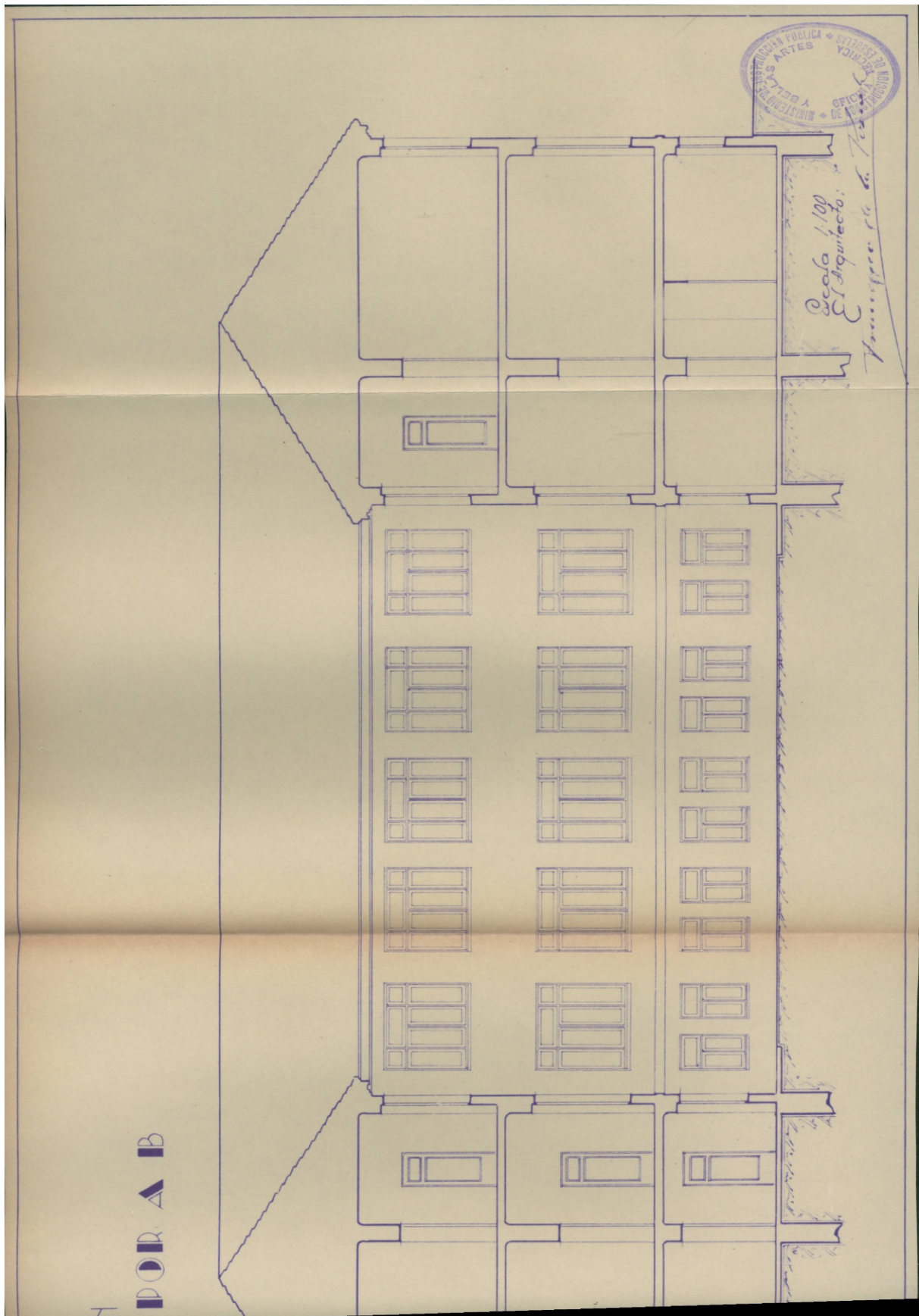
Algunos de estos planos informativos se presentan a continuación, y los más importantes desde el punto de vista estructural, se han dibujado con las mediciones obtenidas en campo y se presentan en el documento II Planos.

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

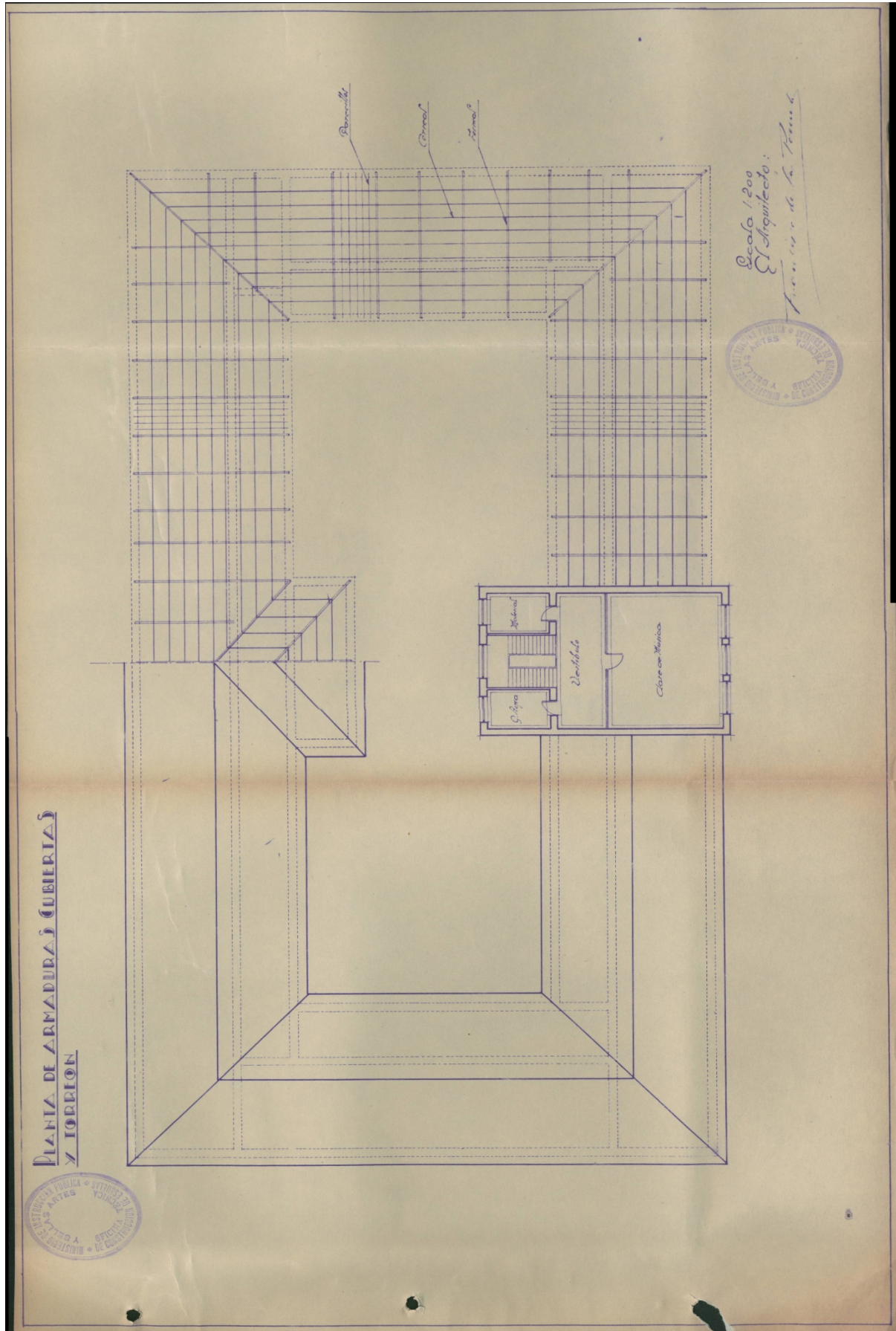
- PLANTA DE EMPLAZAMIENTO CIMIENTOS Y RED DE DESAGÜES PARA LA NORMAL EN TERUEL CIMENTACIÓN



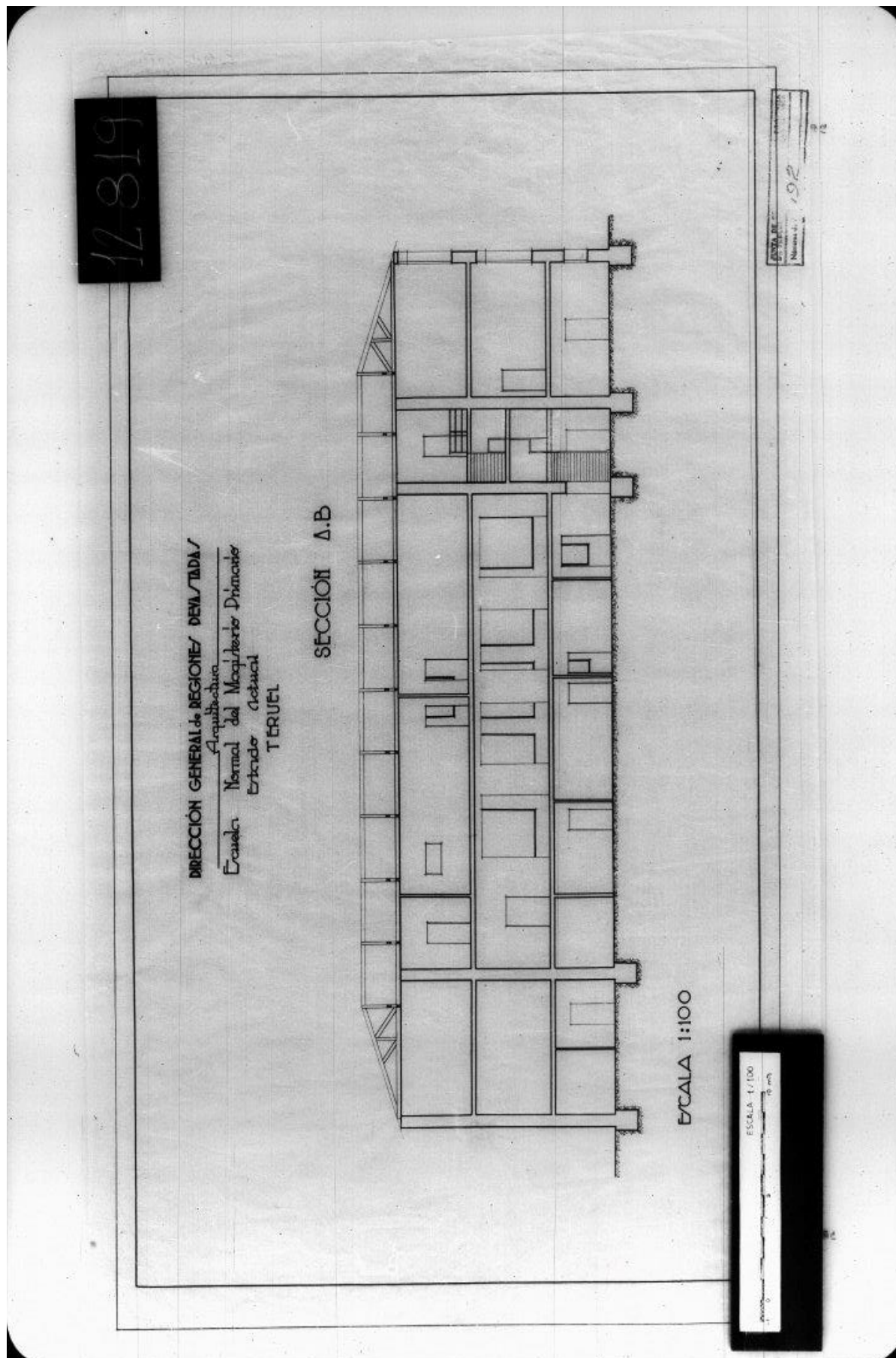
- ALZADO SECCIÓN AB.



• PLANTA DE CUBIERTA



• 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

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

- 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 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.

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/mm².

La tensión admisible del terreno, según el apartado 7 Conclusiones del Estudio Geotécnico es de 3,00 Kg/cm². 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/m².

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

1 .- INTRODUCCIÓN	1
2 .- LISTA DE FOTOS.....	1

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/mm².

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/mm².



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.

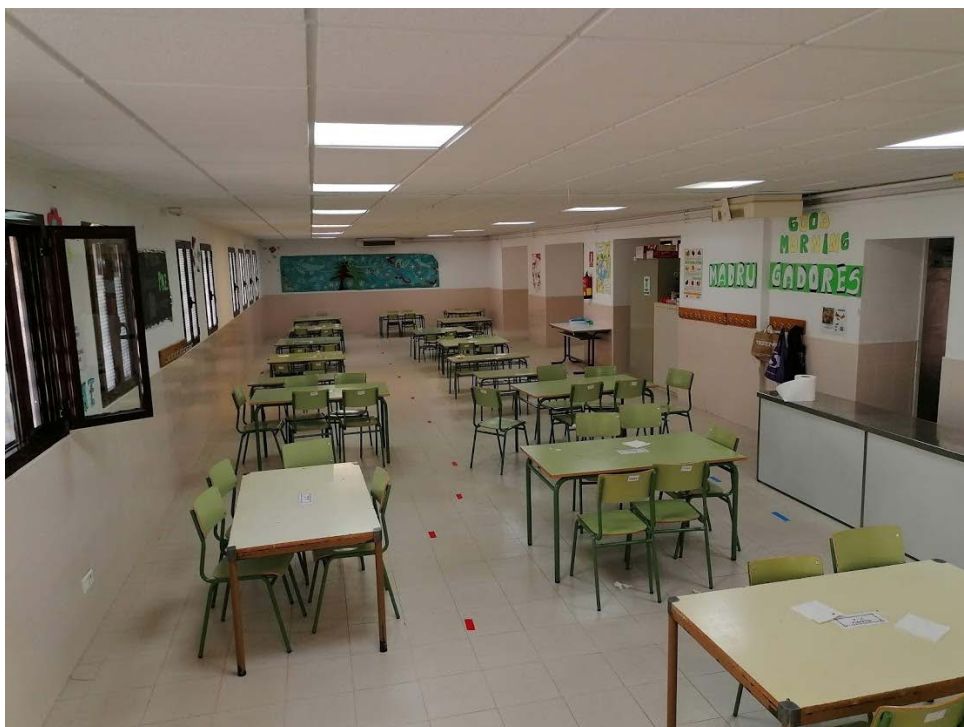


Foto 14: Vista del comedor. Al partir de las cocinas está el forjado de doble vigueta prefabricada de hormigón con bovedilla. Al fondo por las aperturas de la derecha que dan al patio está el forjado bajo el pasillo de viguetas prefabricadas de hormigón adosadas.



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.

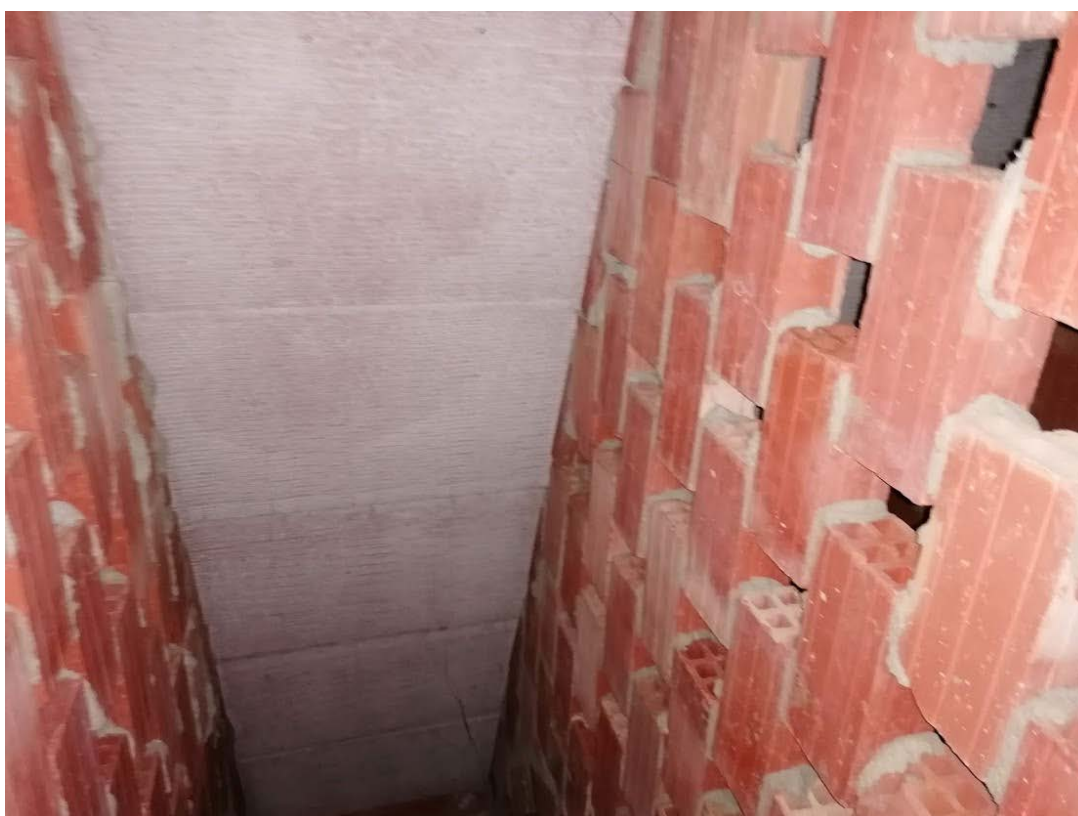


Foto 19: Tabiques palomeros en formación de la pendiente de la cubierta y el bardo de soporte de las tejas.



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.

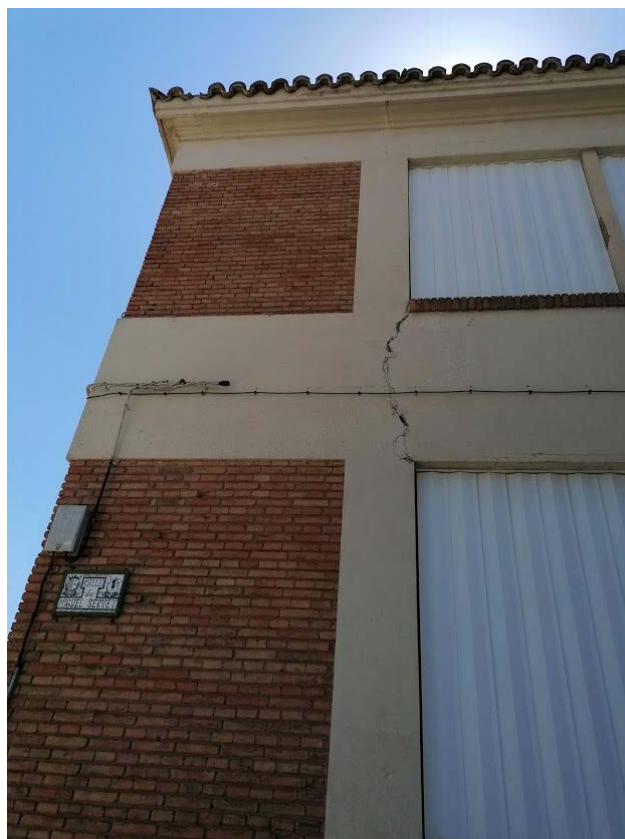


Foto 27: Alzado exterior visto desde la calle Miguel Servet. Se aprecia un grieta sensiblemente vertical que seguramente se debe a que el edificio es muy largo y no dispone de juntas de dilatación.

Apéndice N° 2

**SITUACIÓN DE CATAS
Y RESULTADOS DE ENSAYOS**

ÍNDICE
APÉNDICE NÚMERO 2

SITUACIÓN DE CATAS Y RESULTADO DE ENSAYOS

1 .- INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------------------	----------

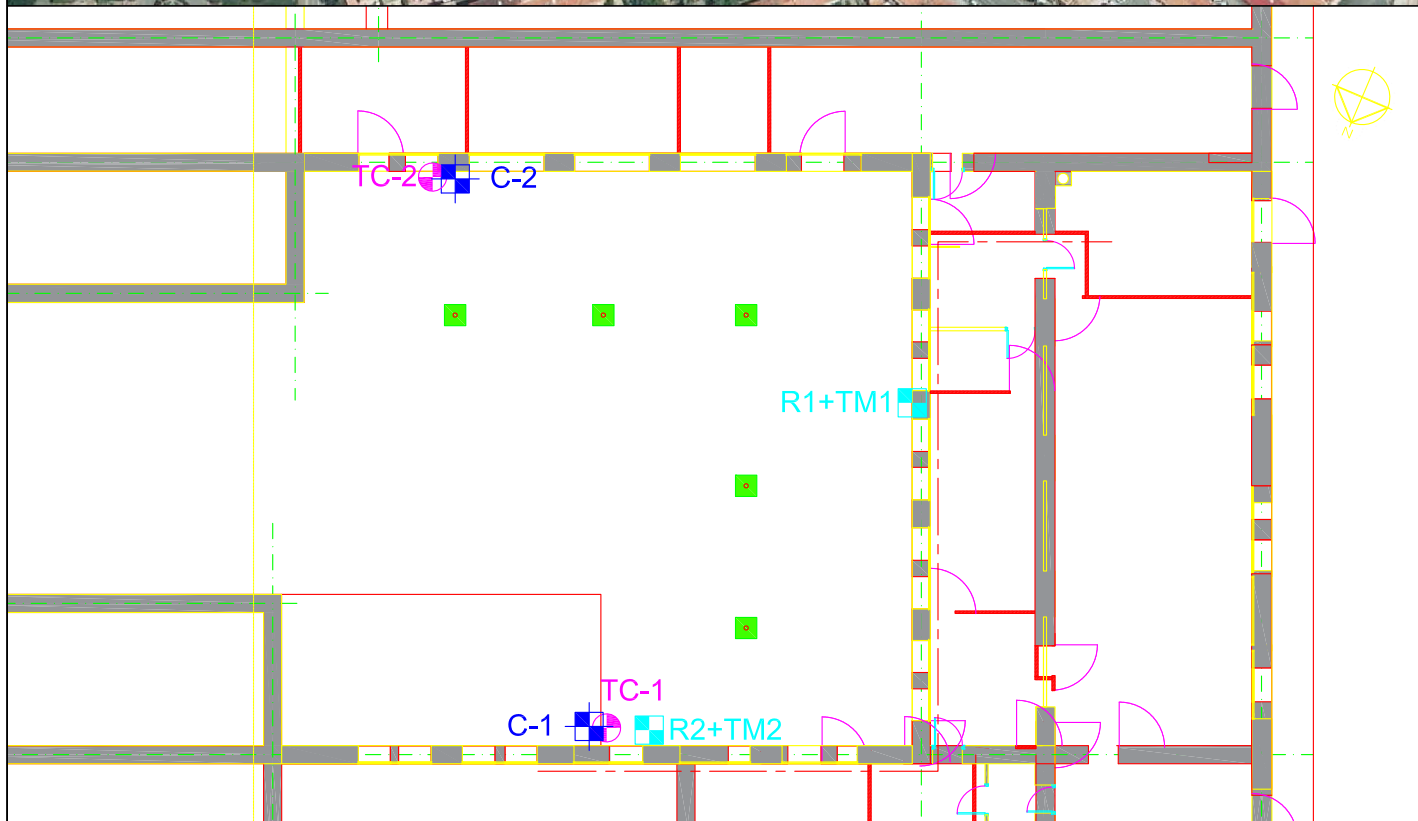
APÉNDICE NÚMERO 2

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

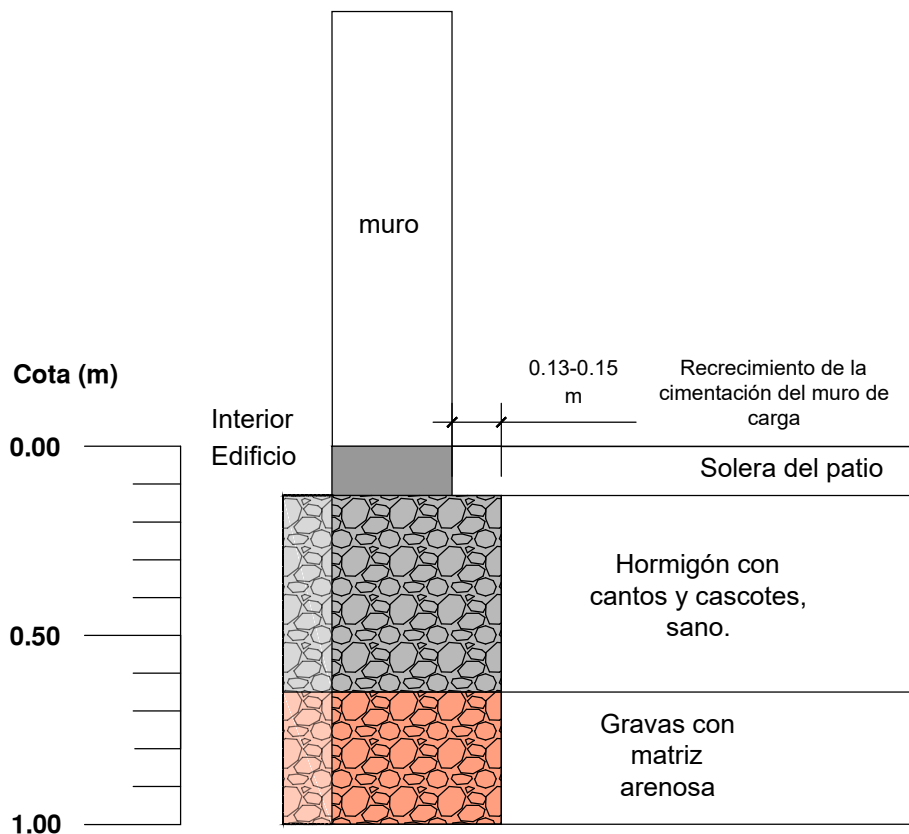
Referencia:
01/20/1/0110

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 ²	38,5
Volumen	cm ³	539
Peso	gr	1220
CARACTERISTICAS MECANICAS		
TESTIGO		
Edad del hormigón	días	>28 días
Densidad	gr/cm ³	2,264
Carga de rotura	Tnf	5,04
Relación alto/diámetro		2,09
Tensión de rotura	N/mm ²	12,85
Factor de esbeltez		1,00
Tensión de rotura corregida	N/mm ²	12,85
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

1 .- GENERALIDADES.....	1
2 .- ESTRUCTURA DE PÓRTICOS	1
3 .- AFECCIONES.....	1

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/mm² (128,5 Kg/cm²).

La tensión admisible del terreno, según el apartado 7 Conclusiones del Estudio Geotécnico es de 4,00 Kg/cm².

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	Peso propio del forjado 35 cm Forjado de viguetas adosadas	Espesor (m) 0,35	qs (kN/m3) 25,00	qs (kN/m2) 8,75
Total peso propio del forjado (kN/m2):				8,75
Total peso propio del forjado (t/m2):				0,875

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

FORJADO3: CUBIERTA

ACCIONES PERMANENTES, G:

CARGAS SUPERFICIALES		Referencia	Carga	Carga
1	Peso propio del forjado 20 cm 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	Carga de tabiquería por superficie Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros		qs (kN/m2)	3,00
Carga permanente total (kN/m2) =				6,00
Carga permanente total (t/m2) =				0,60

▪ 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
Total sobrecarga de uso (kN/m2):		5,00
Total sobrecarga de uso (t/m2):		0,50

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
Total sobrecarga de uso:		1,00
Carga permanente total (t/m2) =		0,10

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

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
Total peso propio del forjado (kN/m2):			4,00
Total peso propio del forjado (t/m2):			0,400

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		
Total solado:			1,00
3	Carga de tabiquería por superficie	qs (kN/m2)	
	2.1 (3) CTE, tabiques <1,20 kN/m2 homogéneos	0,00	
Total tabiquería:			0,00
Carga permanente total (kN/m2) =			1,00
Carga permanente total (t/m2) =			0,100

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
Total sobrecarga de uso (kN/m2):		4,00
Total sobrecarga de uso (t/m2):		0,40

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/m²
- 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/m²

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/m² 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 ³
Ángulo de rozamiento	40,00 °
Coehsión, C'	0
Tensión admisible	4,00 kg/cm ²
Módulo de deformación medio, E.....	450 kg/cm ²
Coeficiente de Balasto K ₃₀	30 kg/cm ³

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/cm² 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/cm². La tensión para 80 cm de ancho de cimiento es de 3,60 Kg/cm².
- 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.

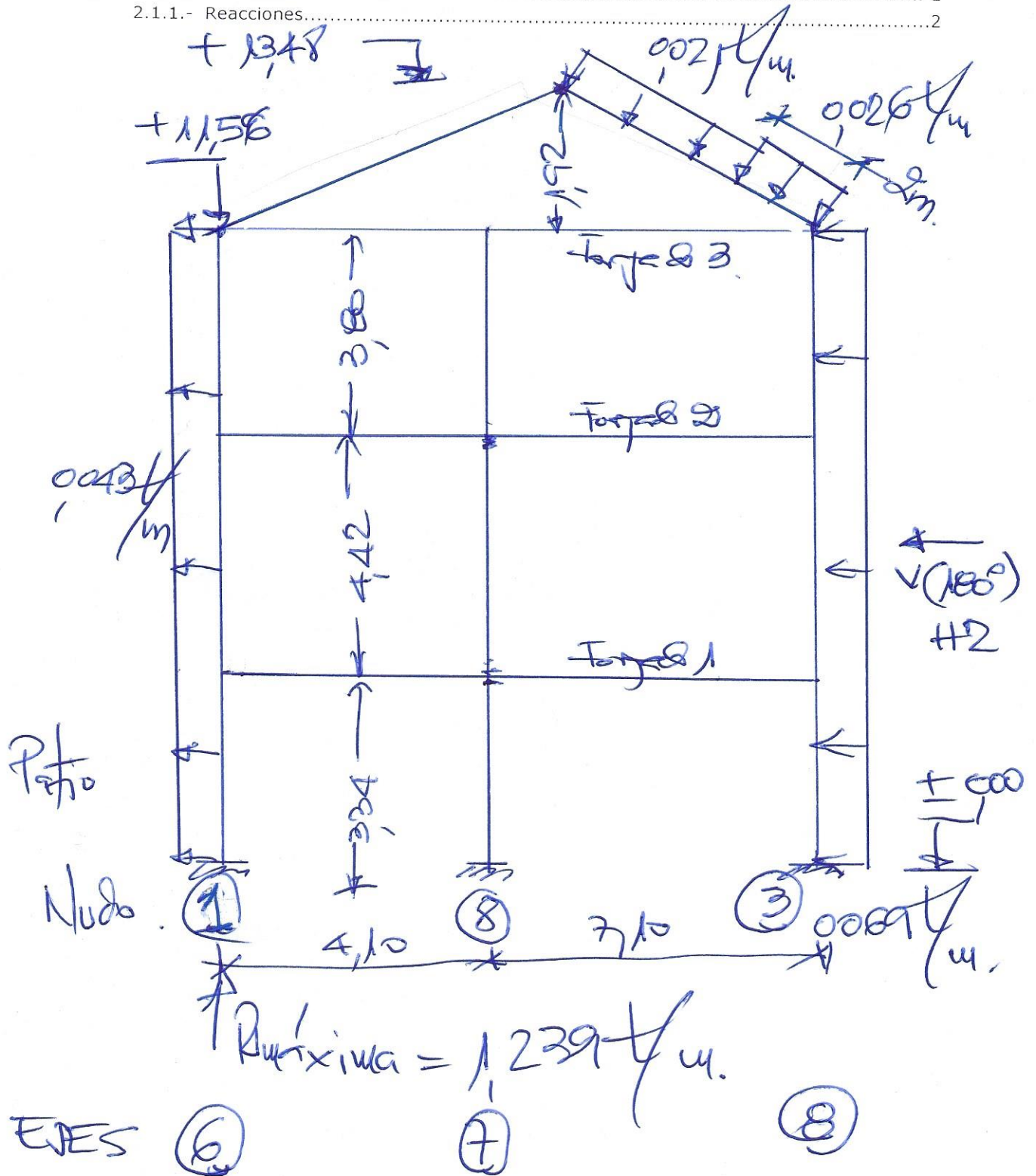
12.- RESULTADO DE CÁLCULO

MURO ADYACENTES A LA PISTA

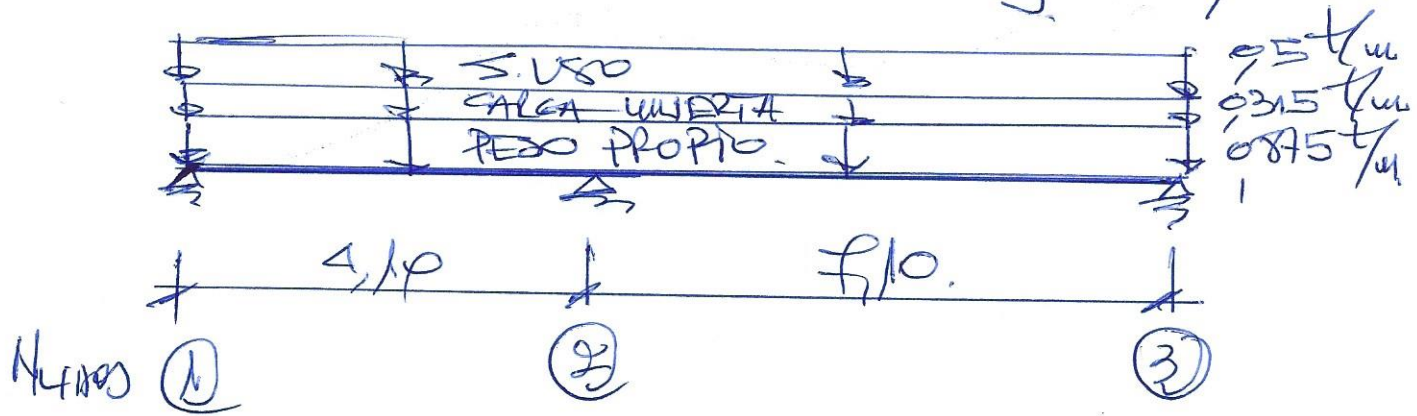
12.1.- MODELOS

ÍNDICE

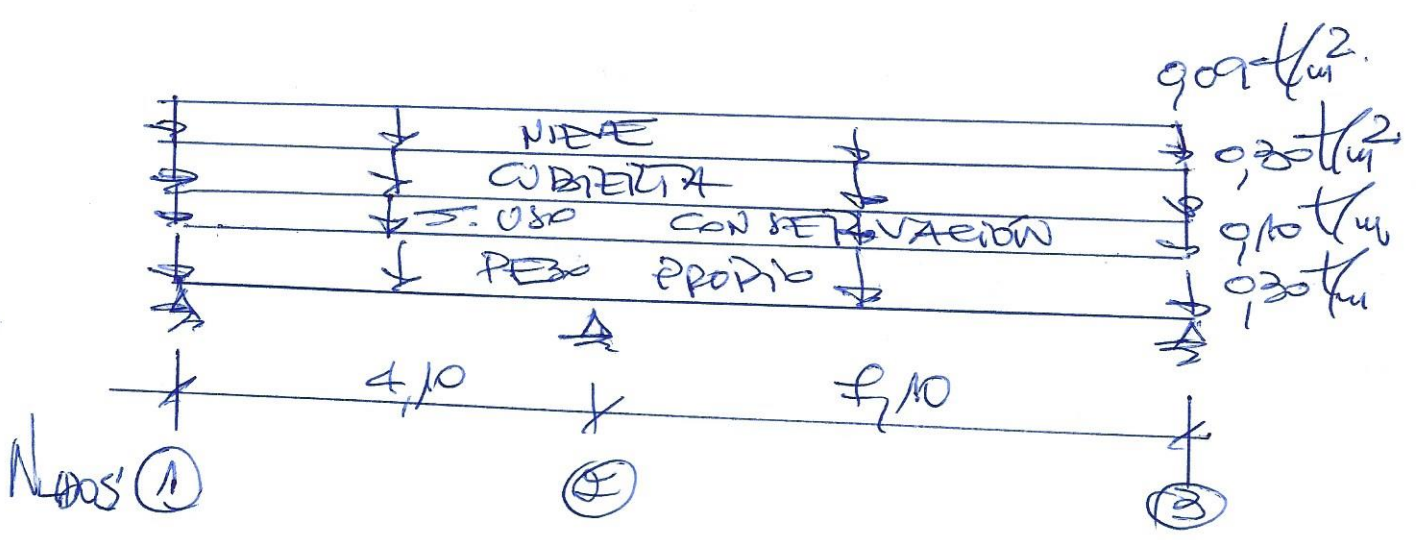
1.- GEOMETRÍA.....	ANÁLISIS Y RESULTADOS	2
1.1.- Nudos.....	DE LA CARGA DE VIENTO,	2
2.- RESULTADOS.....		2
2.1.- Nudos.....		2
2.1.1.- Reacciones.....		2



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

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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 ²)	ν	G (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
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_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)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (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 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb ^{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb ^{Inf.} : 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 ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	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 ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
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



Listados

CEIP ENSANCHE_CARGAS DE VIENTO EDIFICIO GENERAL

Fecha: 12/11/20

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

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos

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

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_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 '-'.
 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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



2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
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_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (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 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : 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 ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
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 _{vy} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A _{vz} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I _{yy} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I _{zz} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I _t : 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

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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 ²)	ν	G (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
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_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (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 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : 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 ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
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:

						Peso	
						Total (t)	
MURO DE MAMPOSTERÍA	Alto (m)	Largo (m)	Espesor (m)	Superficie (m2)	Peso e (t/m3)		
ALZADO COMPLETO	11,56	20,82	0,6	240,68	2,40		346,58
ALERO	0,5	20,82	0,5	10,41	2,40		12,49
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

	Alto (m)	Largo (m)	Espesor (m)	Superficie (m2)	Peso e (t/m3)	Peso
MURO DE MAMPOSTERÍA	11,56	20,10	0,6	232,36	2,40	334,59
ALZADO COMPLETO	0,5	20,10	0,5	10,05	2,40	12,06

	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m ³)	Peso (t)
PLANTA BAJA						
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
						-28,59

	Unidades	Largo (m)	Alto (m)	Espesor (m)	Peso e (t/m3)	Peso (t)
SEGUNDA PLANTA						
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
						-43,17

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 ²)
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
		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	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%

Tensión transmitida al suelo:	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
		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	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

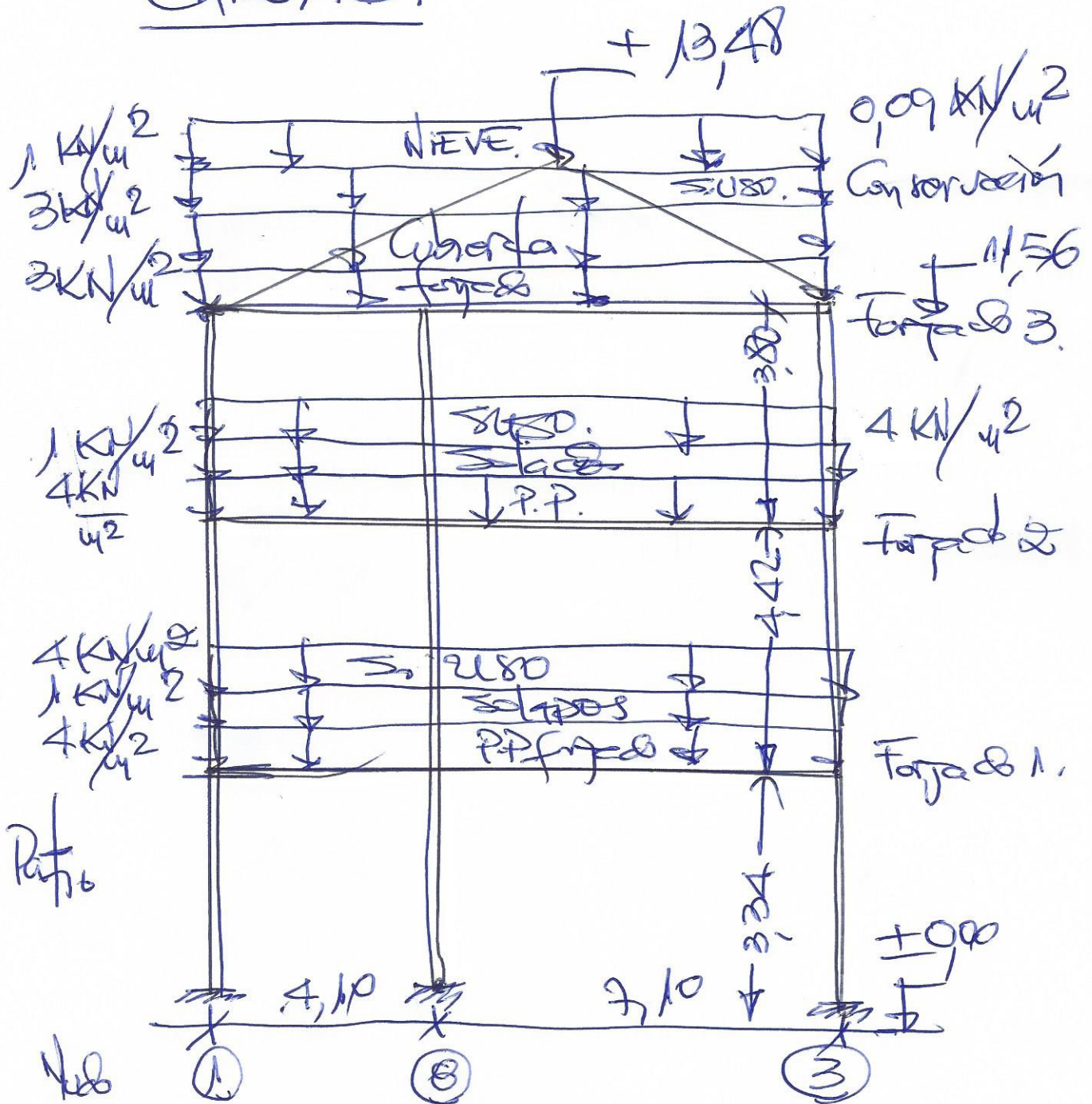
El ancho es mayor en las catas realizadas, con un vuelo mínimo de entre 13 y 15 cm.

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

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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 ²)	ν	G (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
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_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)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (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 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb ^{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb ^{Inf.} : 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	1,46	2,23	0,60	0,60	1,90	3,71	
1	2,5	2,02	0,60	0,60	1,90	5,76	
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
TOTAL	Reacción	(t)	17,275

	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:		Tensión		Tensión Admisible
	Ancho (m)	(t/m2)		(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

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

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

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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 ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (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 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : 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)	A _{vy} (cm²)	A _{vz} (cm²)	I _{yy} (cm4)	I _{zz} (cm4)	I _t (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 A _{vy} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A _{vz} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I _{yy} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I _{zz} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I _t : 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 ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	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 ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
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
	$\bar{\lambda}$	λ_{w0}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM, M_z	$NM, M_y V_z$	M_t	
N1/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 58.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 59.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	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. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 58.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 59.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 59.1
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	$x: 0.65 \text{ m}$ $\eta = 71.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 70.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.65 \text{ m}$ $\eta = 71.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 71.4
<p>Notación:</p> <p>L: Limitación de esbeltez L_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N_t: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM, M_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM, M_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														

Anejo Número 6

ACTUACIÓN Nº 3:

**PREDIMENSIONADO DE LA
CUBIERTA DEL PATIO**

ÍNDICE

ANEJO NÚMERO 6

PREDIMENSIONADO DE LA CUBIERTA DEL PATIO

1 .- INTRODUCCIÓN.....	1
2 .- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PREDIMENSIONADA	1
3 .- NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS.....	2
4 .- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	2
5 .- CONTROL DE CALIDAD.....	2
6 .- COEFICIENTES DE SEGURIDAD	3
7 .- PARÁMETROS DEL TERRENO	3
8 .- PROGRAMAS INFORMÁTICOS Y MODELO DE CÁLCULO.....	4
9 .- ACCIONES	4
ACCIONES PERMANENTES (G)	4
ACCIONES VARIABLES (Q):.....	4
ACCIONES POR TEMPERATURA.....	5
ACCIONES SÍSMICAS.....	5
10 .- RESULTADOS DE CÁLCULO	5
10.1 .- MODELO DE CÁLCULO	5
10.2 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LAS CORREAS	5
10.3 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.....	5
10.4 .- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS	5
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/mm² de límite elástico. El acero de las correas será S-275 de 275 N/mm² 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/cm² para la zapatas aisladas. Esto a pesar de contar con una tensión admisible de 3 Kg/cm² 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 ³
Ángulo de rozamiento	40,00 °
Coehsión, C'	0
Tensión admisible	3,00 kg/cm ²
Módulo de deformación medio, E.....	450 kg/cm ²
Coeficiente de Balasto K ₃₀	30 kg/cm ³

A efectos del predimensionado se ha considerado 1,25 Kg/cm² 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 ³
Peso propio de los perfiles (Los evalúa el programa):	7,85 t/m ³
Peso propio de los elementos: cerramiento de cubierta (15 Kg/m ²) 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/m²

Sobrecarga de nieve en zona 5 para 915 m de altura

Sobrecarga de nieve = 0,90 kN/m²

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

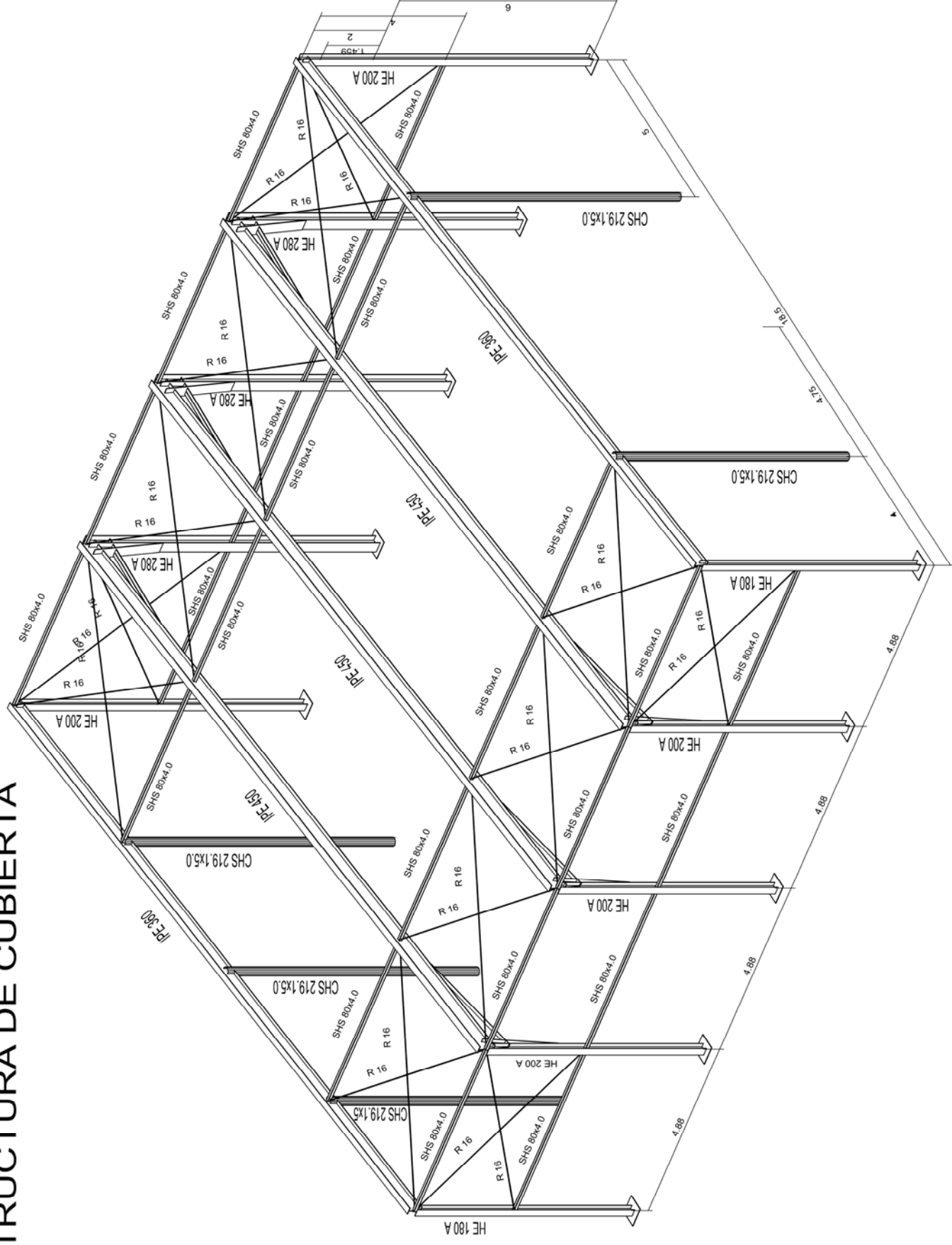
10.2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LAS CORREAS

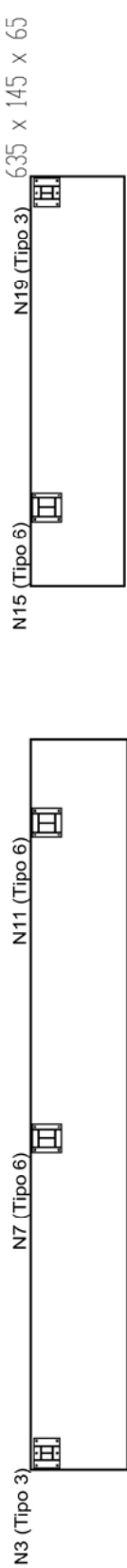
10.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

10.4.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS

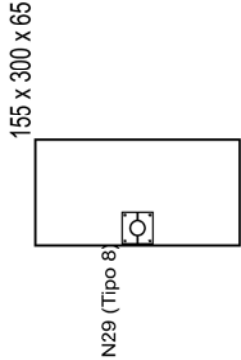
10.1.- MODELO DE CÁLCULO

ESTRUCTURA DE CUBIERTA

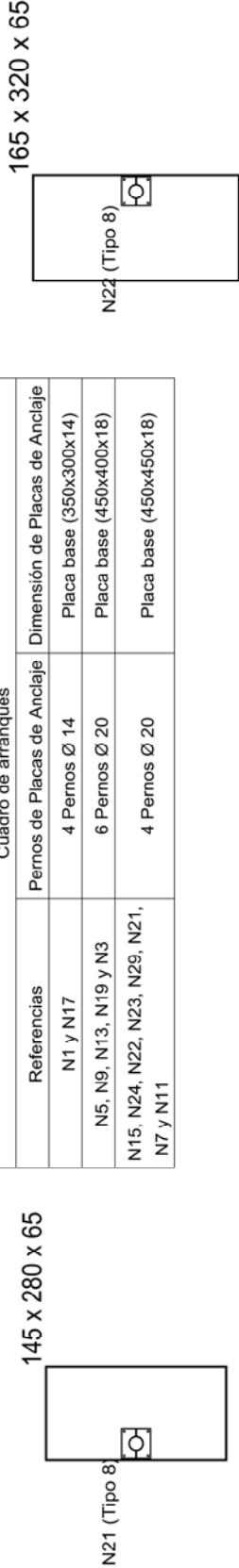




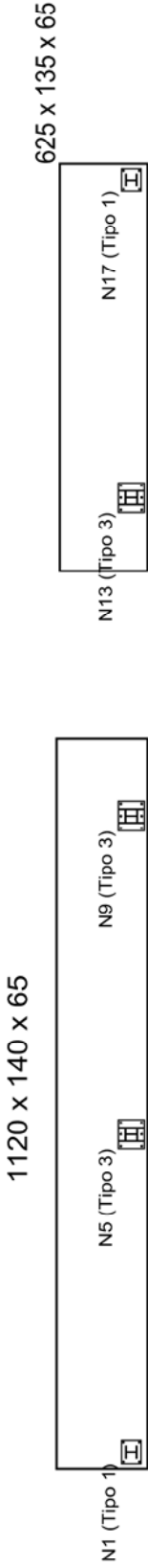
CIMENTACIÓN - PLANTA



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/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 10.00 kg/m²

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 ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
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

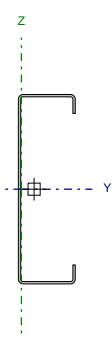
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

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 _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (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 _k	0.000	4.880	0.000		0.000				
	C ₁	-		1.000						
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	λ̄	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m η = 58.9	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 11.0	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 58.9	
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ̄: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : 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.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ 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 cm³

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

f_{yb} : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{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

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

ϕ : 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/cm²

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/cm²

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140672.78 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{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
CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 10/11/20

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

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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 ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 g: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (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)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (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)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (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)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : 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 ³)	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 ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
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
	$\bar{\lambda}$	λ_{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
	$\bar{\lambda}$	λ_{lim}	N_t	N_c	M_t	M_c	V_t	V_c	M_{V_t}	M_{V_c}	NM_{M_t}	$NM_{M_t V_t}$	M_t	M_{V_t}	M_{V_c}	
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 $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{Ed}} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	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 $\eta = 14.2$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{Ed}} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	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 														



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_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y$	$N M_z V_y V_z$	M_t	$M V_z$	$M V_y$	
N18/N33	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 16.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 16.4
N14/N26	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.5
N14/N32	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 11.4
N6/N32	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 11.7
N6/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.6
N27/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 14.3
N35/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.8
N35/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.7
N28/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 14.4
N36/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 14.1
N36/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 14.2
N34/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.9
N34/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.6
N41/N6	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 34.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 34.6
N37/N14	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 35.7
N38/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 35.5
N40/N18	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 34.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 34.6
N45/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 42.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 42.2
N42/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 41.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 41.9
N43/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 42.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 42.4
N46/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 40.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	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_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M V_z$: Resistencia a cortante Z 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.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁷⁾ 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.
⁽⁸⁾ 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



Listados

CUBIERTA DEL PATIO 2. CEIP ENSANCHE DE TERUEL

Fecha: 13/11/20

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		
	Máximo: 1.25 kp/cm²	
	Calculado: 0.612 kp/cm²	Cumple
	Máximo: 1.562 kp/cm²	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Calculado: 1.357 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm²	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Calculado: 1.38 kp/cm²	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
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. <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Reserva seguridad: 719.2 % Reserva seguridad: 17.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Momento: -4.25 t·m Momento: -13.24 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Cortante: 4.10 t Cortante: 11.35 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.23 t/m ²	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: <ul style="list-style-type: none">- N1:- N5:- N9:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm Calculado: 58 cm Calculado: 58 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none">- 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 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:- Armado superior dirección X:- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none">- 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 <ul style="list-style-type: none">- 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 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:- Armado superior dirección X:	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:	Mínimo: 12 cm 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 ² Calculado: 0.584 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 1.392 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 1.419 kp/cm ²	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 ² Calculado: 14.96 t/m ²	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 ² Calculado: 0.57 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 1.312 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 1.365 kp/cm ²	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 ² Calculado: 16.1 t/m ²	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 ² Calculado: 0.357 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.399 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.723 kp/cm ²	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 ² Calculado: 9.62 t/m ²	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	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
- 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: 86 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: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81 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
- 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 ² Calculado: 0.329 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.392 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.68 kp/cm ²	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 ² Calculado: 8.57 t/m ²	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 <ul style="list-style-type: none">- Tensión media en situaciones persistentes:- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.297 kp/cm ² Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.34 kp/cm ² Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.607 kp/cm ²	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. <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.8 % Reserva seguridad: 4287.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Momento: 4.10 t·m Momento: 1.25 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Cortante: 4.84 t Cortante: 1.06 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.4 t/m ²	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: <ul style="list-style-type: none">- N23:	Mínimo: 50 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none">- 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 <ul style="list-style-type: none">- 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) <ul style="list-style-type: none">- 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 <ul style="list-style-type: none">- 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	
	Calculado: 19 cm	Cumple
	Calculado: 19 cm	Cumple
	Calculado: 19 cm	Cumple
	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 66 cm	Cumple
	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 0 cm	Cumple
	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 71 cm	Cumple
	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 71 cm	Cumple
	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 66 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
	Calculado: 15 cm	Cumple
	Calculado: 15 cm	Cumple
	Calculado: 15 cm	Cumple
	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		
	Máximo: 1.25 kp/cm ²	
	Calculado: 0.31 kp/cm ²	Cumple
	Máximo: 1.562 kp/cm ²	
	Calculado: 0.323 kp/cm ²	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.	Máximo: 1.562 kp/cm ²	
	Calculado: 0.639 kp/cm ²	Cumple
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12.1 %	Cumple
	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 ² Calculado: 5.48 t/m ²	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 ² Calculado: 0.292 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.329 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 0.596 kp/cm ²	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 ² Calculado: 5.21 t/m ²	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 ² Calculado: 0.658 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 1.413 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.562 kp/cm ² Calculado: 1.467 kp/cm ²	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 ² Calculado: 16.23 t/m ²	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

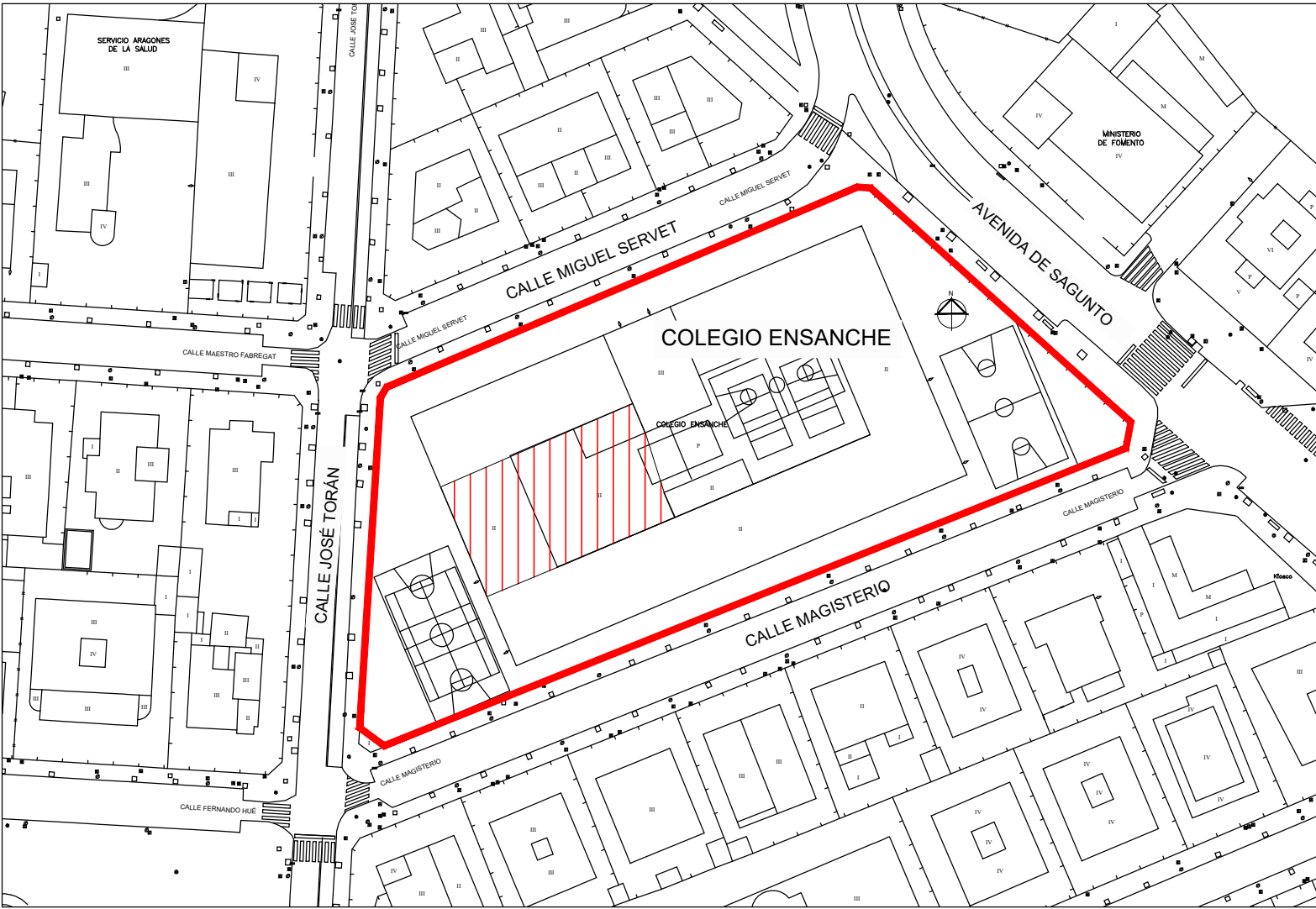
PLANTA DE SITUACIÓN

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

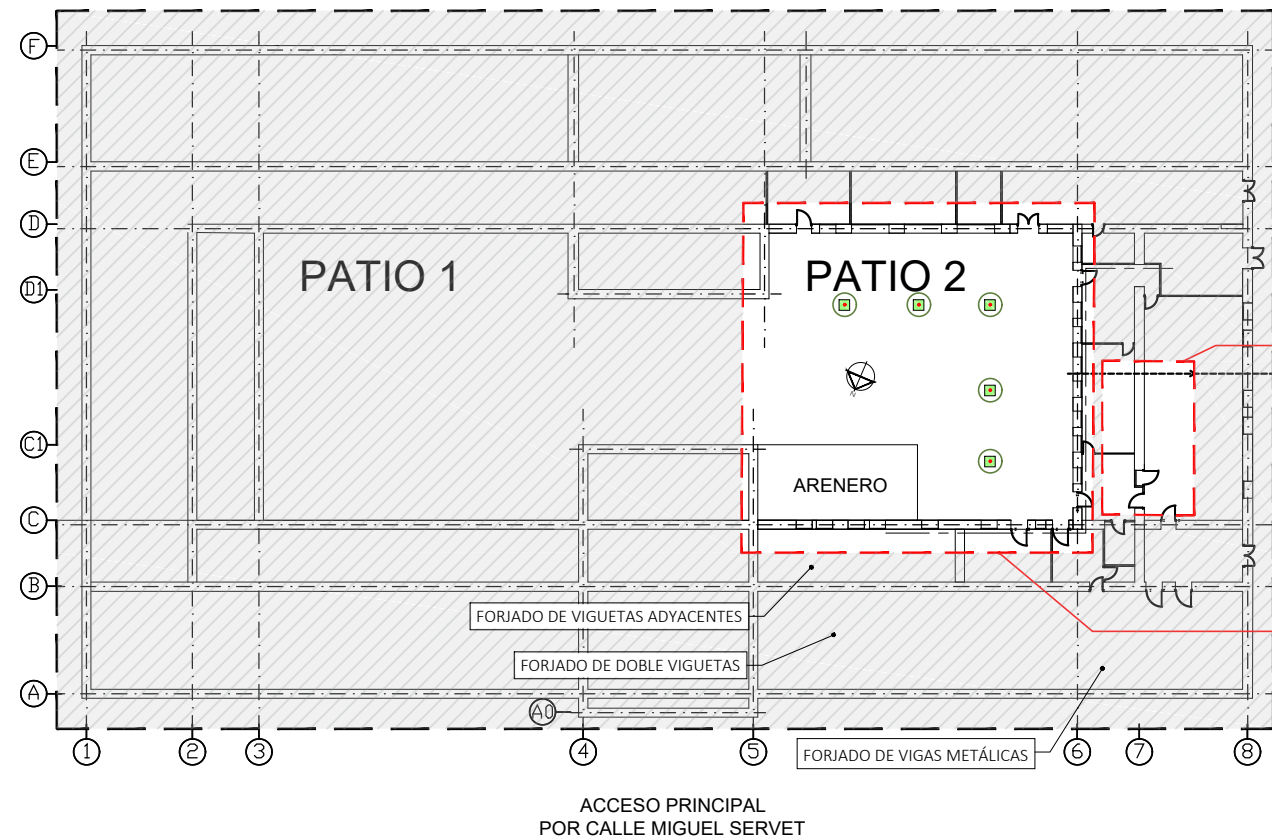
SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS

FECHA
OCTUBRE 2.020

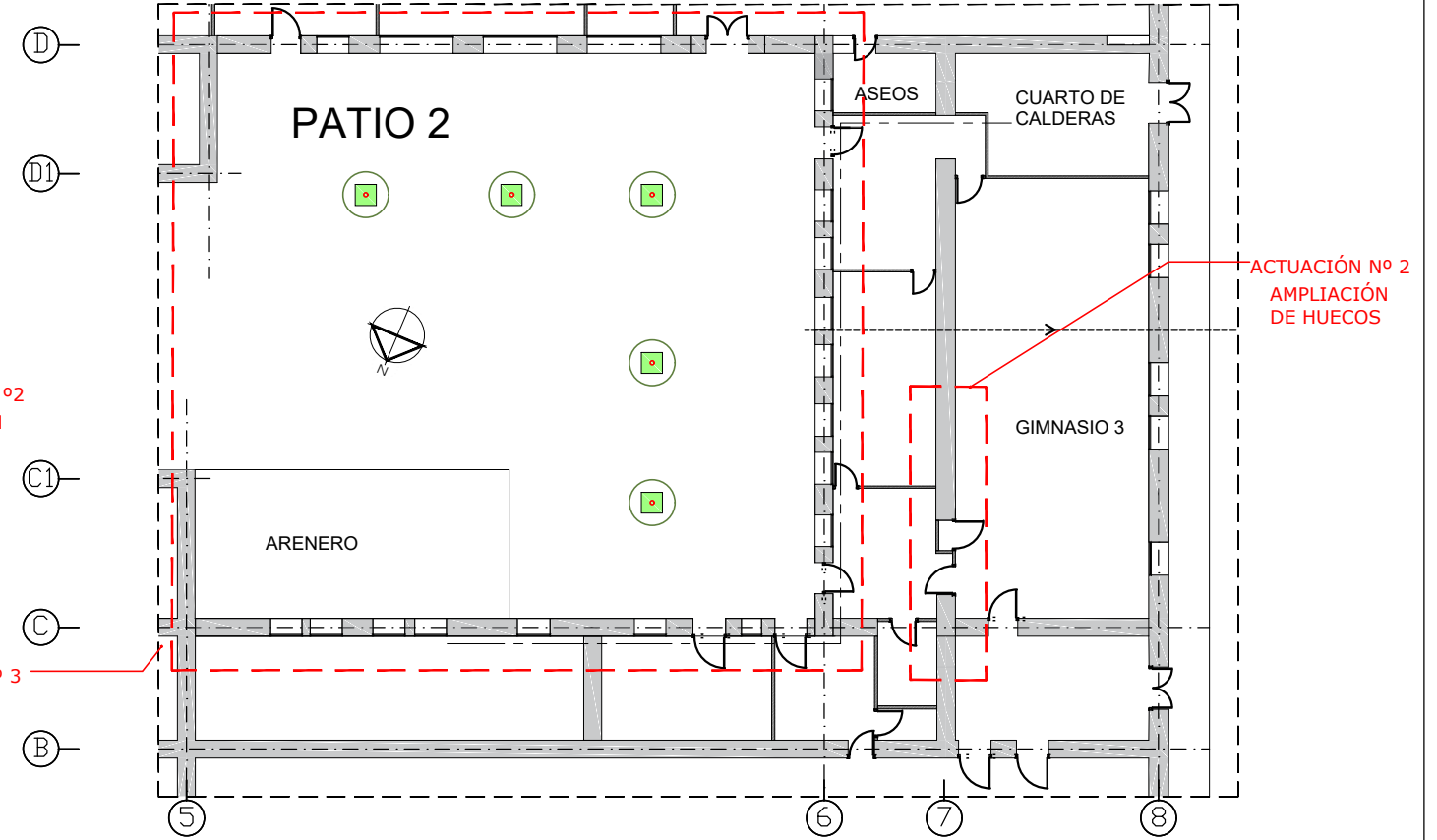
Nº PLANO

1

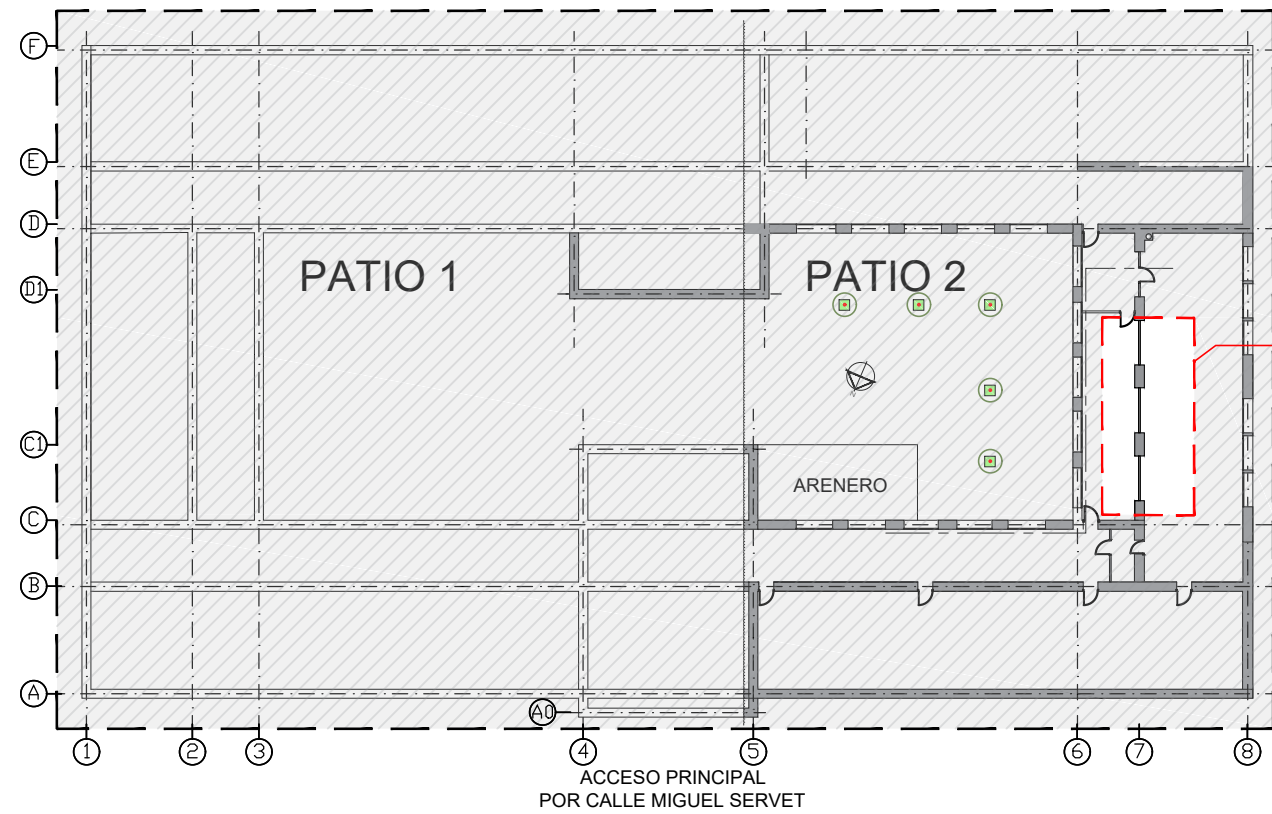
PLANTA BAJA
ESTADO ACTUAL- ACTUACIONES
ESCALA 1/500



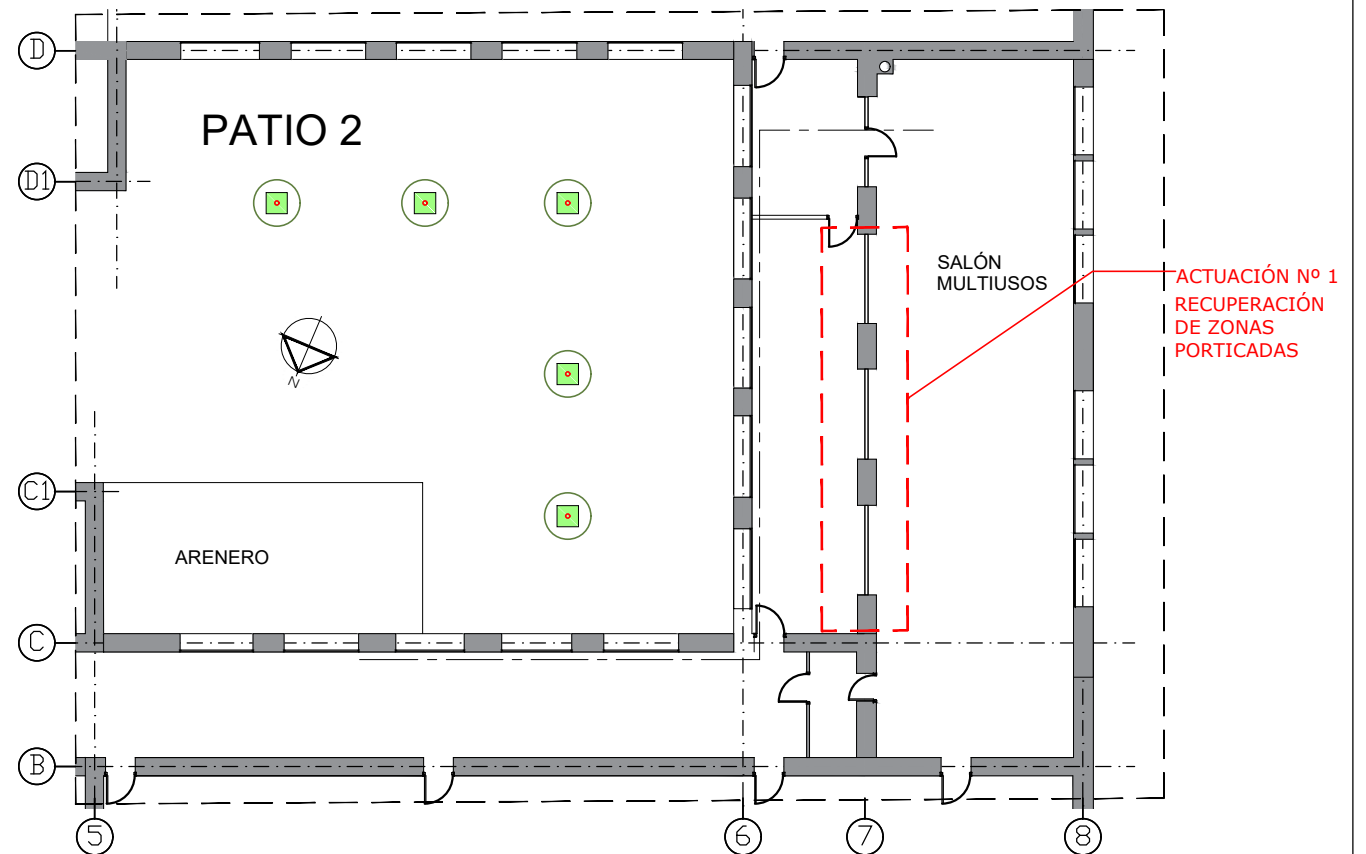
PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL-ACTUACIONES
ESCALA 1/250



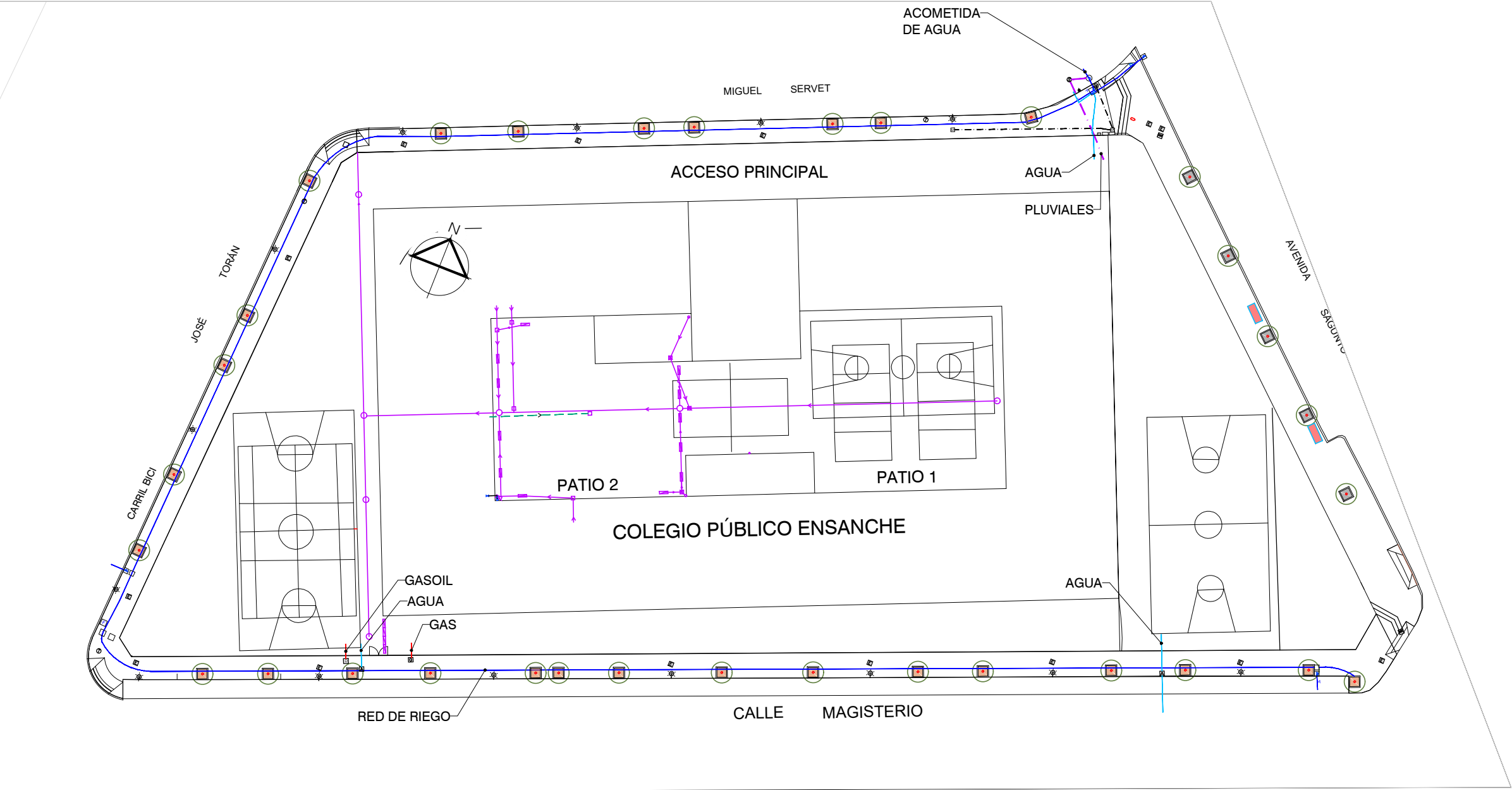
PLANTA PRIMERA
ESTADO ACTUAL- ACTUACIONES
ESCALA 1/500



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		

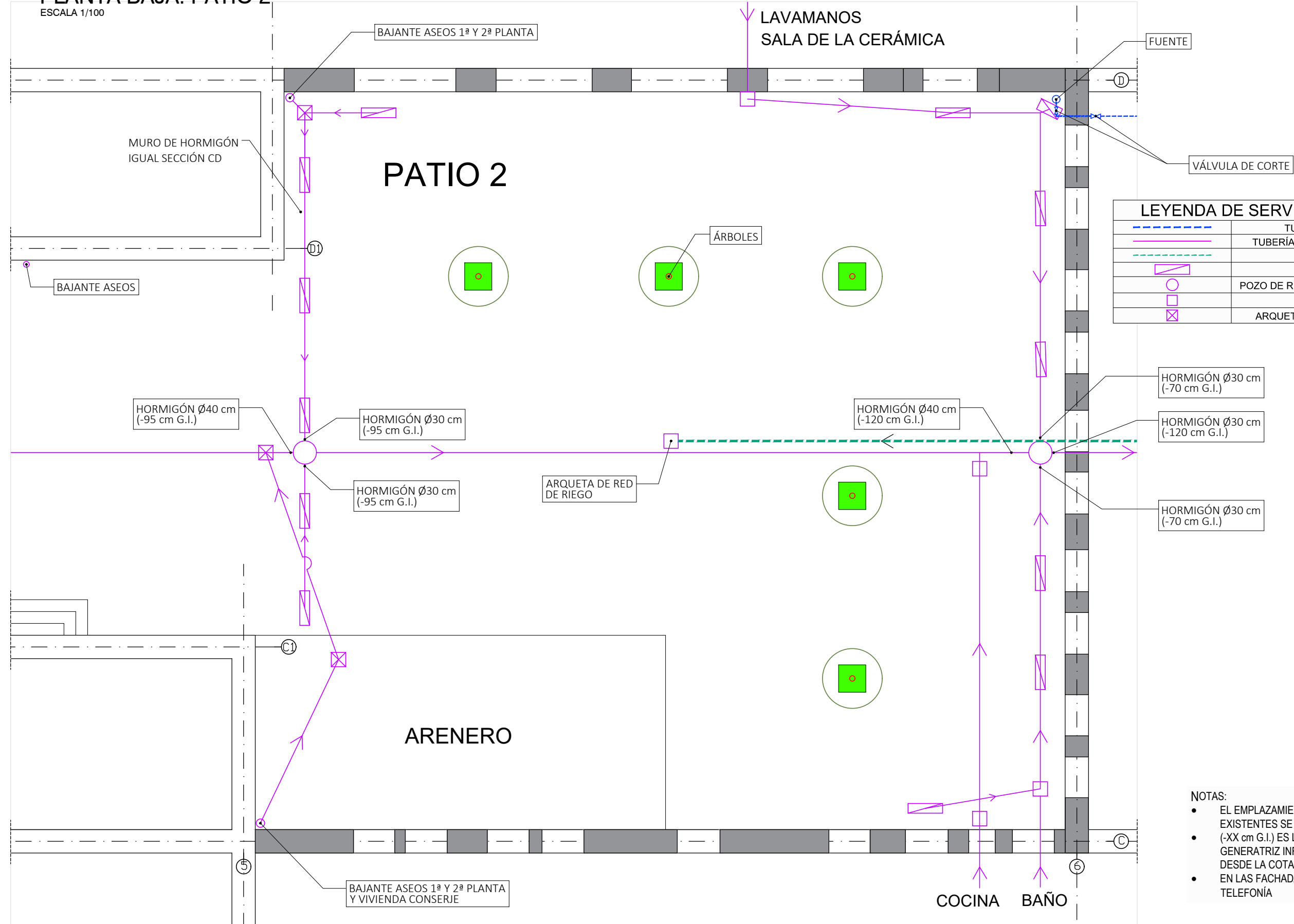
LEYENDA DE SERVICIOS

	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

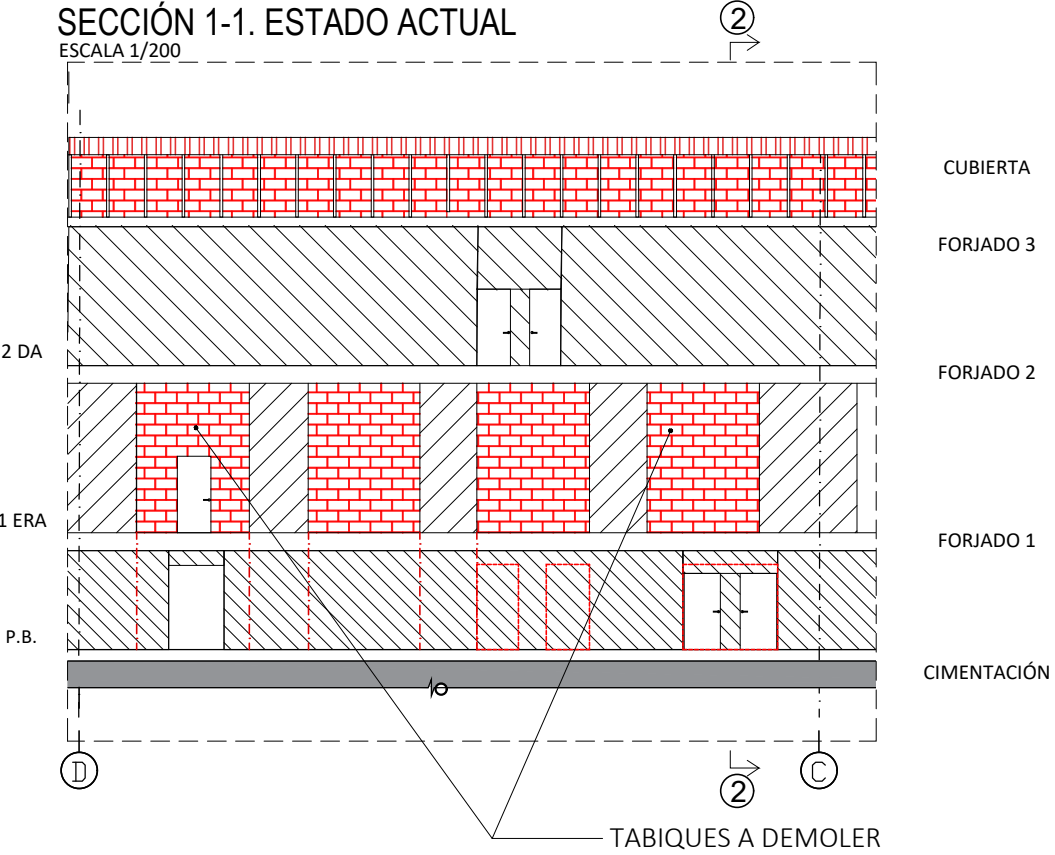
ESCALA 1/100



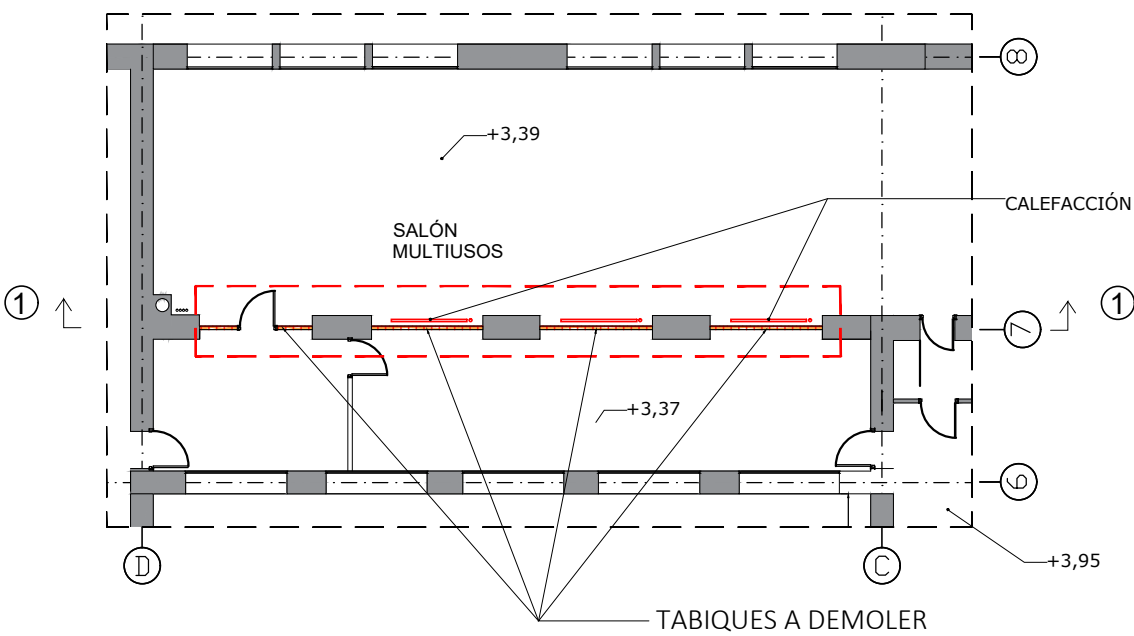
LEYENDA DE SERVICIOS EXISTENTES	
	TUBERÍA DE AGUA. FUENTE
	TUBERÍA DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES
	TUBERÍA DE RIEGO
	REJILLA DE PLUVIALES
	POZO DE REGISTRO. TAPA FUNDICIÓN Ø60 cm
	ARQUETA REGISTRO
	ARQUETA CIEGA O CONEXIÓN DIRECTA

- 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

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



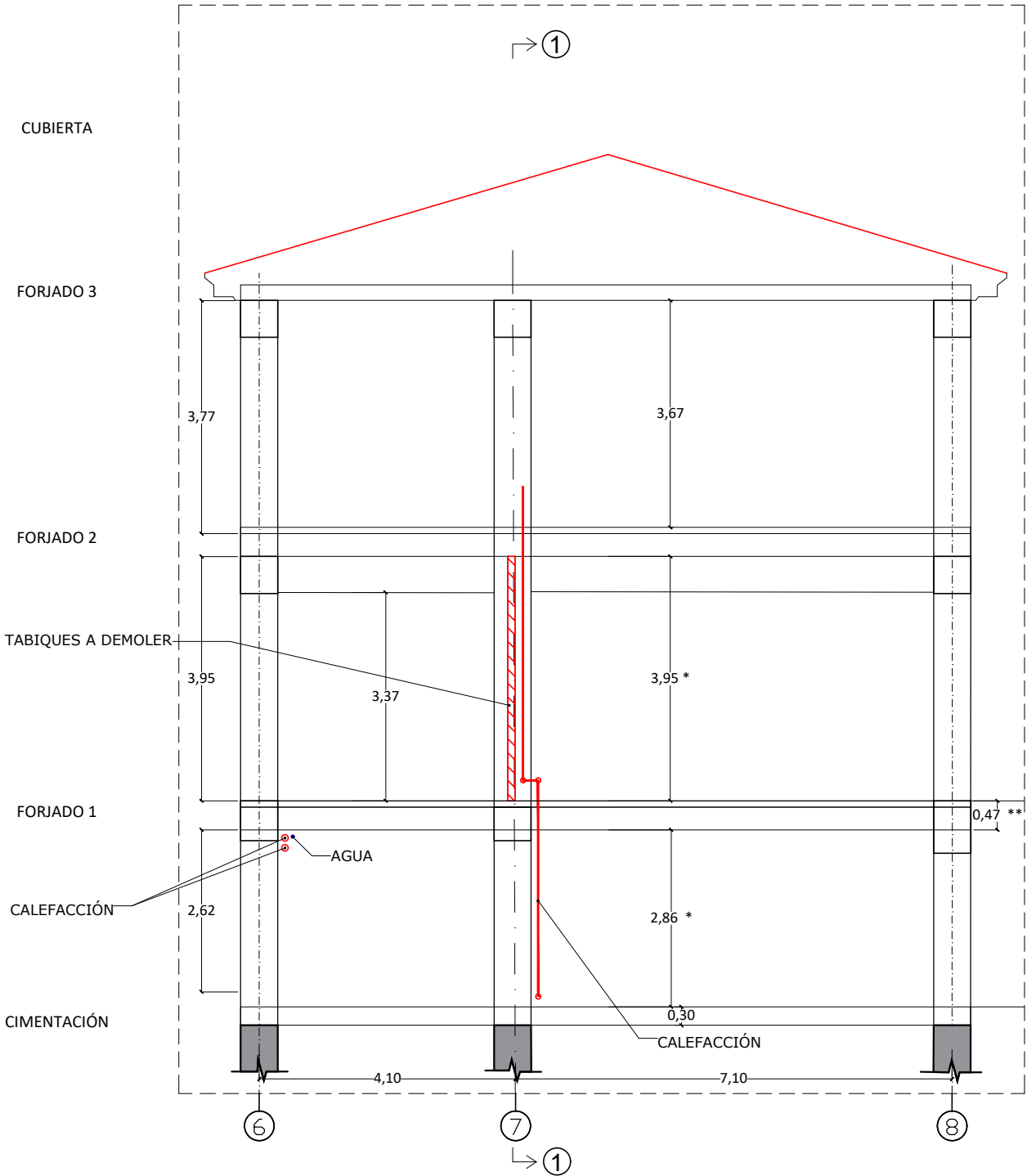
PLANTA PRIMERA
ESCALA 1/200



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

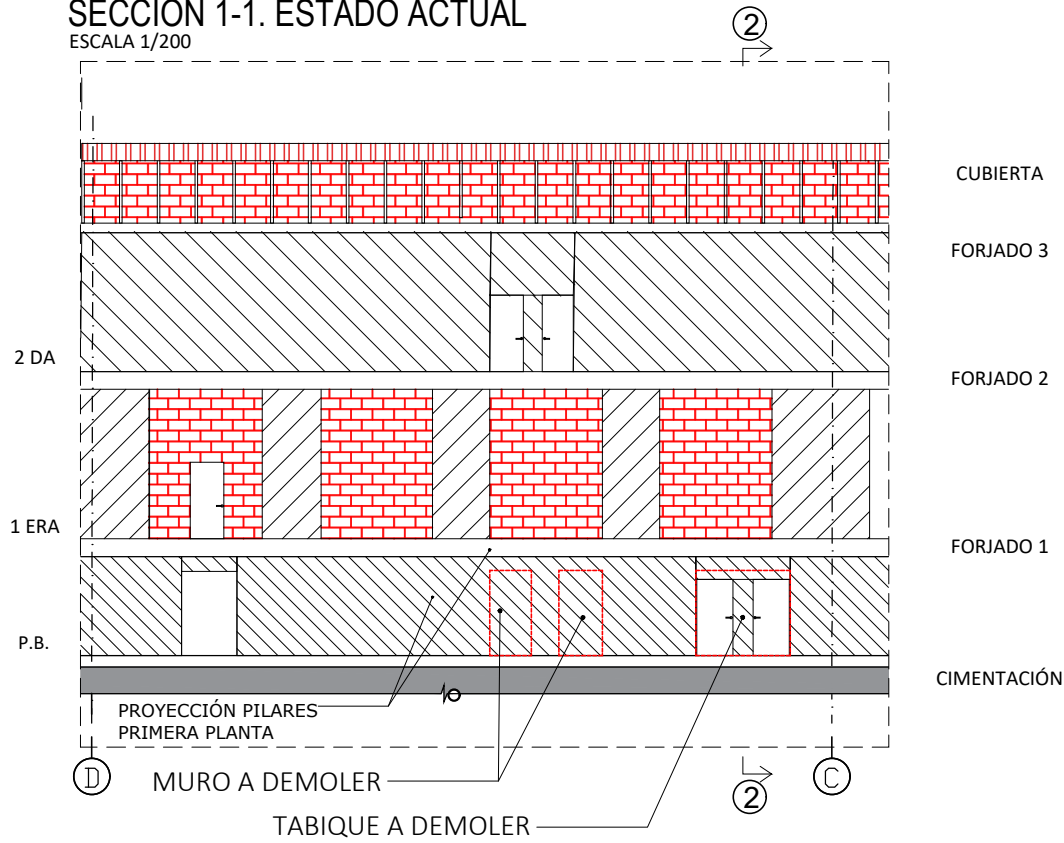
+3,95 ALTURA SUELO-TECHO

ESTADO ACTUAL. SECCIÓN 2-2
ESCALA 1/100

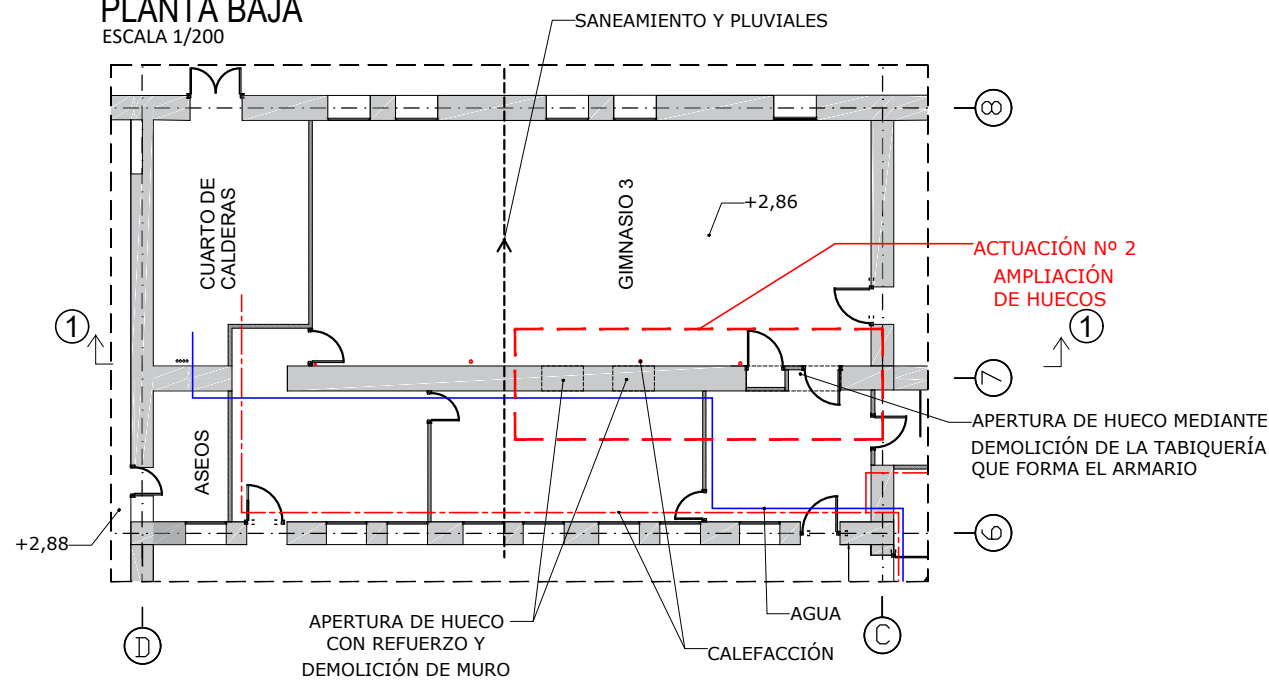


* ALTURA EN EL COMEDOR. FORJADO ORIGINAL CON VIGUETA DE ACERO
** ESPESOR TOTAL DE FORJADO 1 CON VIGUETAS ADOSADAS MÁS PAVIMENTO EN EL COMEDOR LA ZONA DEL VANO DE 3,50 m (PASILLO).

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

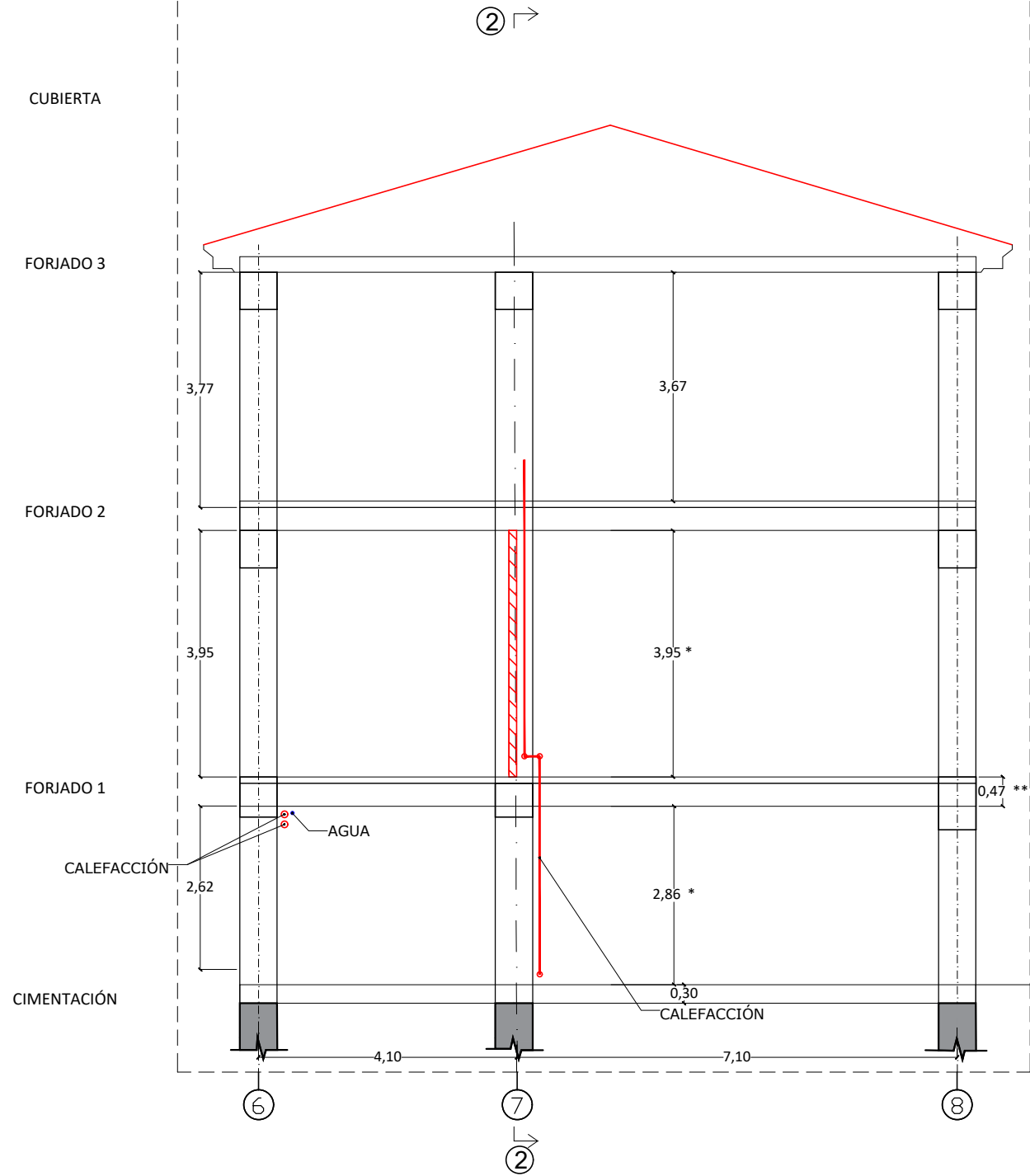


PLANTA BAJA
ESCALA 1/200



+3,95 ALTURA SUELO-TECHO

ESTADO ACTUAL. SECCIÓN 2-2
ESCALA 1/100



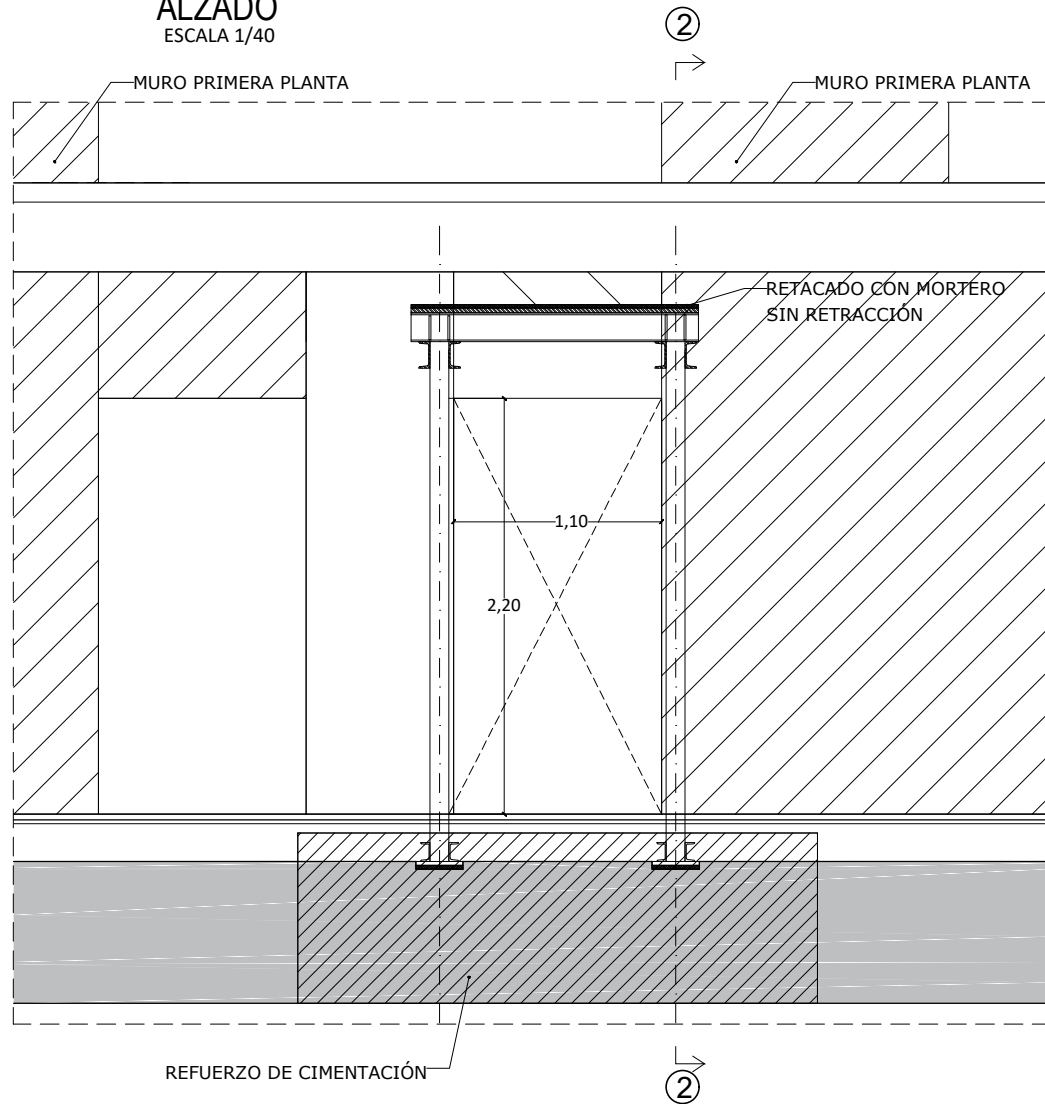
* ALTURA EN EL COMEDOR. FORJADO ORIGINAL CON VIGUETA DE ACERO

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

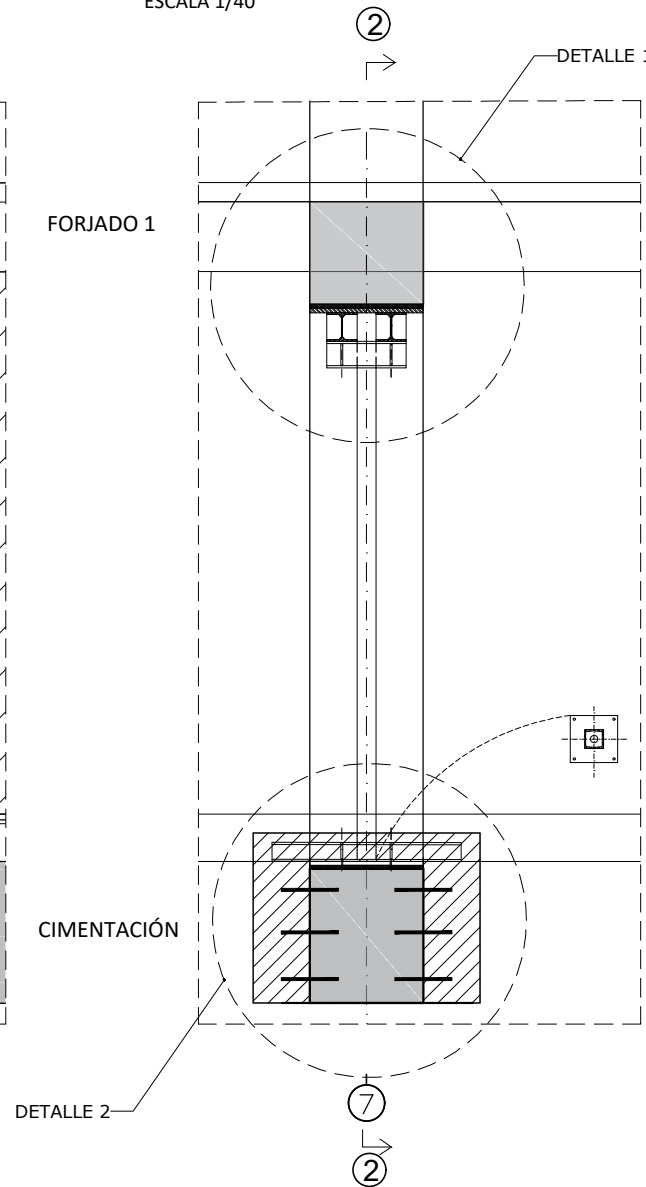
PARA LA APERTURA DE HUECOS EN PLANTA BAJA SE ACONSEJA RESPETAR LA
TRAYECTORIA DE LOS PILARES DE LA PRIMERA PLANTA HACIA LA CIMENTACIÓN.
EN EL CASO DE QUE SE DESEE ABRIR UN PASO SUPRIMIENDO UN PILAR, LA
ESTRUCTURA SE DEBERÁ REFORZAR CONVENIENTEMENTE.

APERTURA DE HUECOS

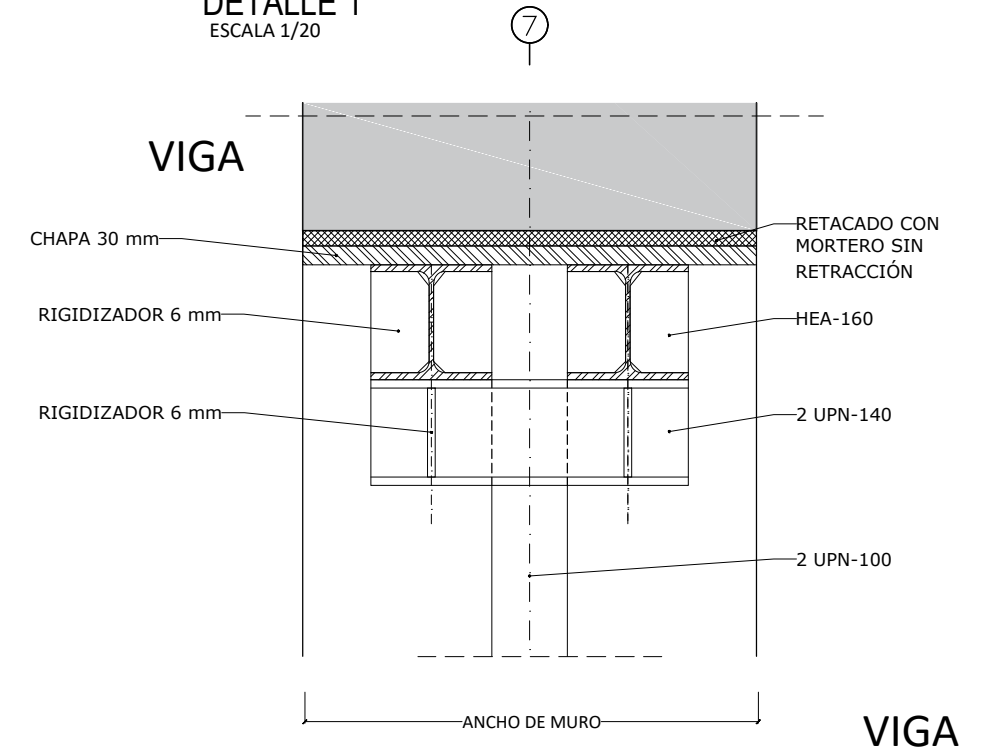
ALZADO
ESCALA 1/40



SECCIÓN 2-2 ESCALA 1/40

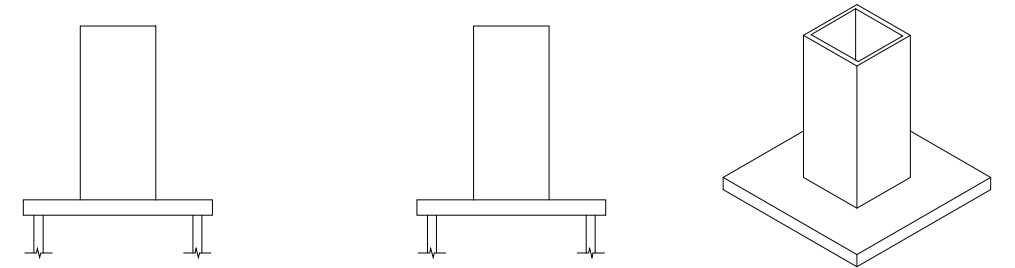


DETALLE 1 ESCALA 1/20

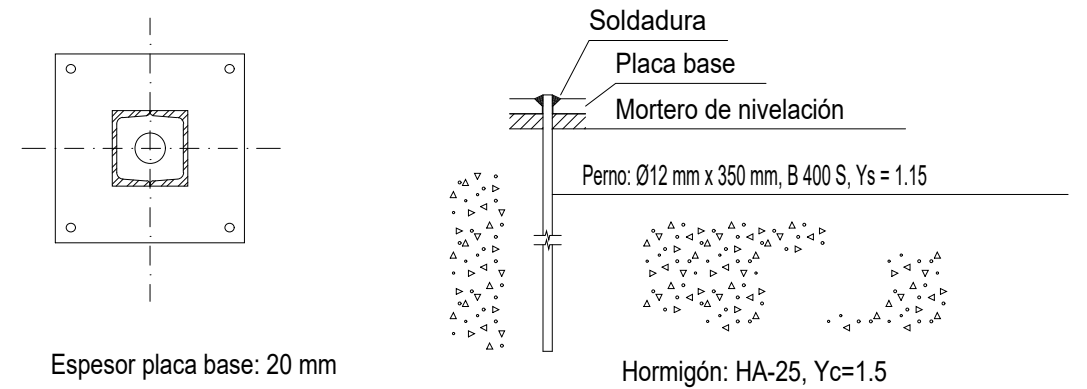


DETALLE 3. CHAPA DE ANCLAJE ESCALA 1/10

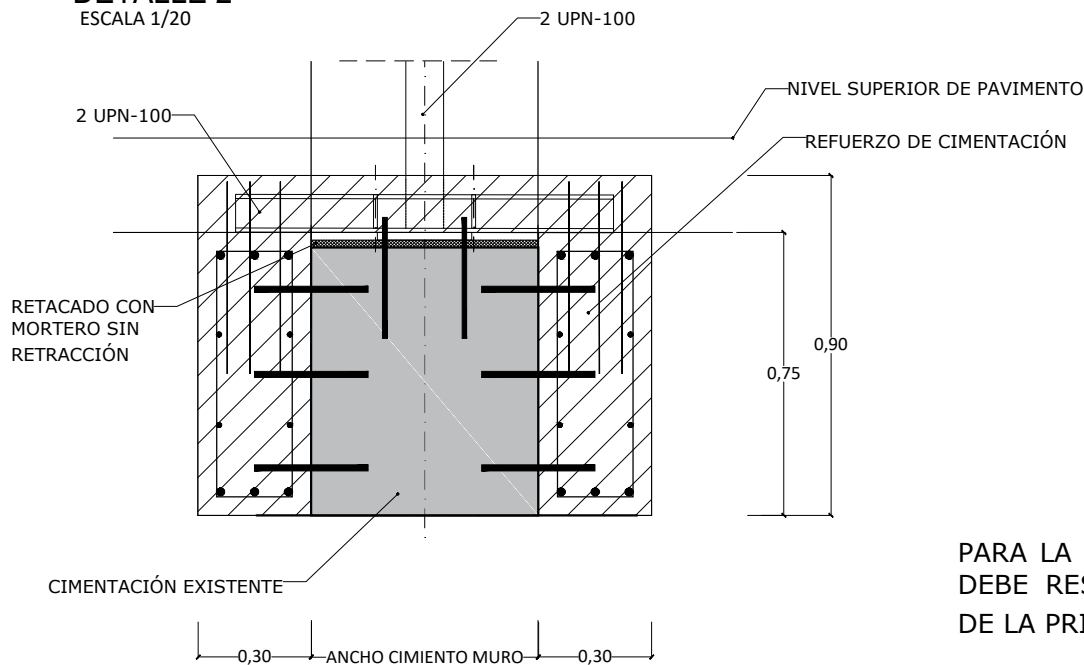
Tipo 1
Dimensiones Placa = 250x250x20 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15



Detalle Anclaje Perno

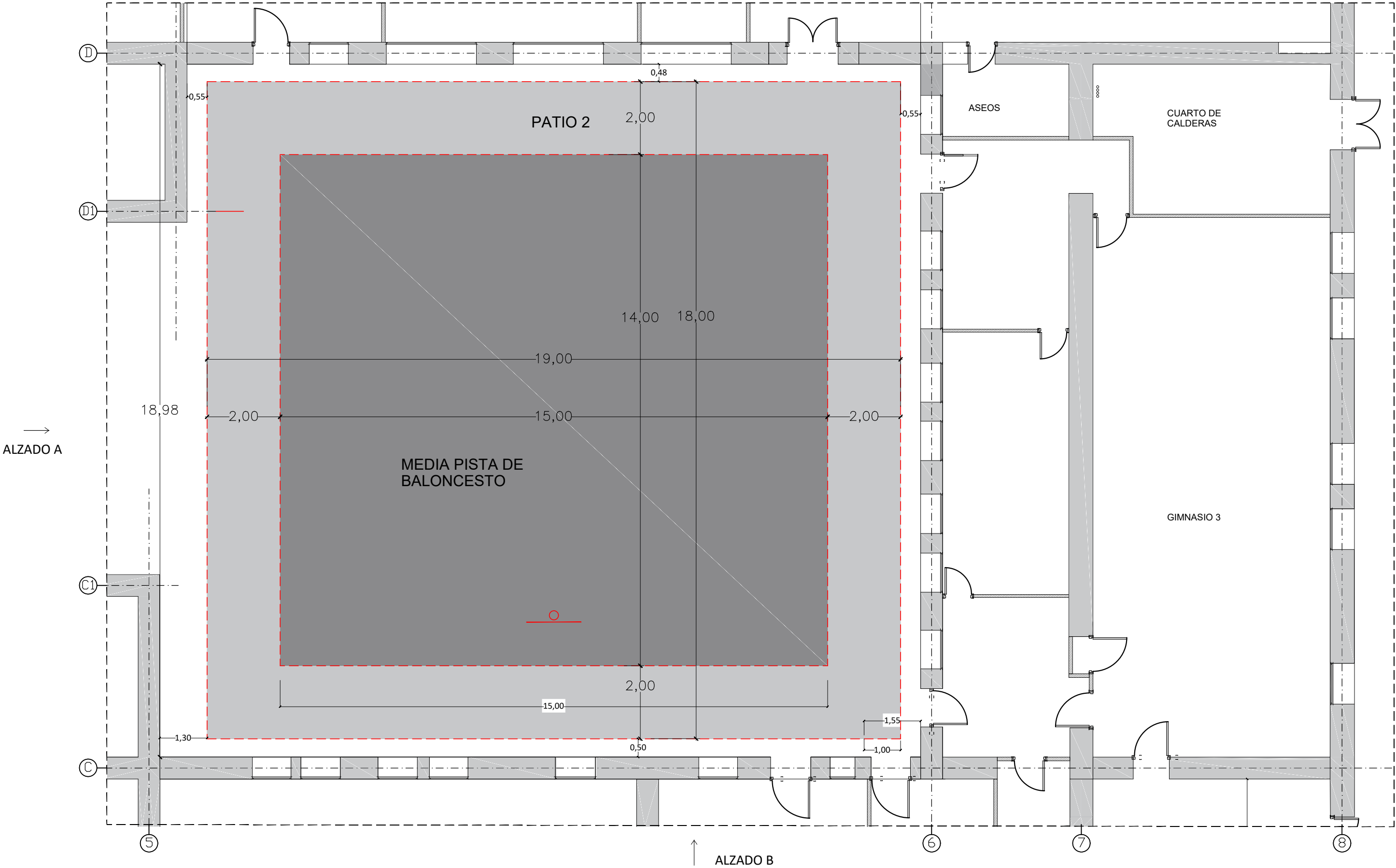


DETALLE 2 ESCALA 1/20

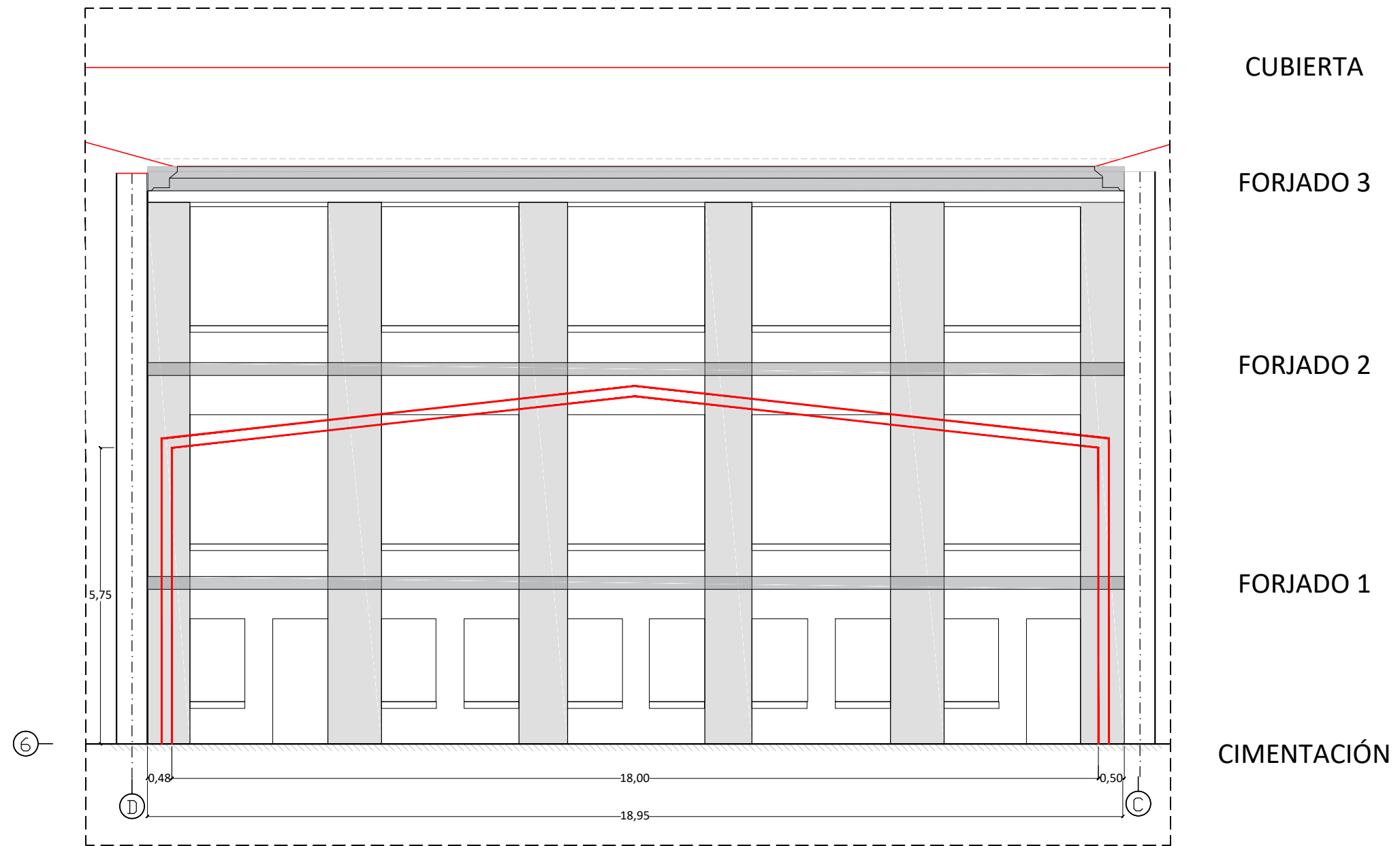


PARA LA APERTURA DE HUECOS EN PLANTA BAJA SE DEBE RESPETAR LA TRAYECTORIA DE LOS PILARES DE LA PRIMERA PLANTA HACIA LA CIMENTACIÓN.

PLANTA DE PISTA DEPORTIVA
ESCALA 1/100

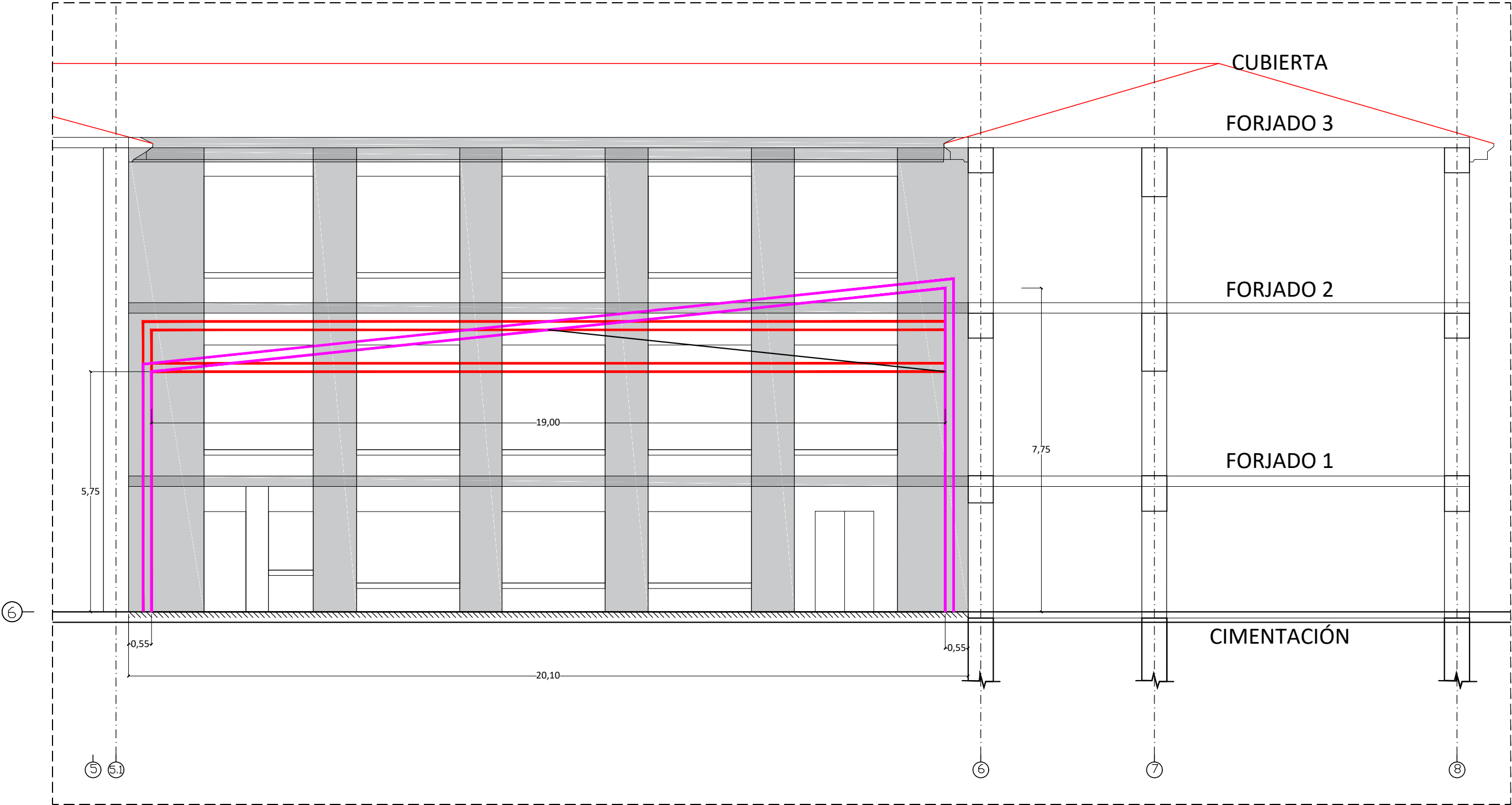


ALZADO A
ESCALA 1/100



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