

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

MEMORIA

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

INDICE GENERAL

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

- 1.1.- AGENTES.
- 1.2.- INFORMACIÓN PREVIA.
- 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
- 1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.

- 2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.
- 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.
- 2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.
- 2.4.- SISTEMAS DE COMPARTIMENTACION.
- 2.5.- SISTEMA DE ACABADOS.
- 2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO.
- 2.7.- EQUIPAMIENTO.
- 2.8 - URBANIZACIÓN

3.- CUMPLIMIENTO DEL C.T.E./ DOCUMENTOS BÁSICOS.

- 3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB. SE / DB SE-AE.
- 3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB. SI.
- 3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DB.SUA.
- 3.4.- SALUBRIDAD DB. HS.
- 3.5.- PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO. DB. HR
- 3.6.- AHORRO DE ENERGIA DB. HE.

4.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.

5.- ANEXOS.

- 1.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 2.- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS.
- 3.- RECOMENDACIONES AMBIENTALES PARA LOS AGENTES IMPLICADOS
EN EL CICLO DE VIDA
- 4.- CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA
- 5.-CUMPLIMIENTO HE0-HE1
- 6.-CONDENSACIONES
- 7.-CALCULOS INSTALACION DE CALEFACIÓN
- 8.-ESTUDIO GEOTECNICO. GEEA

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

PROMOTOR: Departamento de Educación. Gobierno de Navarra.

NIF: B-31/50004

Domicilio: Cuesta de Santo Domingo s/n

Pamplona (Navarra).

ARQUITECTOS: Luis Cornago Rodríguez

Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro / nº Colegiado 1015.

Teresa Bonal Fernández

Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro / nº Colegiado 1096

Dirección: c/ San Francisco Javier, 4. 31500 Tudela (Navarra)

Teléfono: 948-825354

DIRECTORES DE OBRA: Luis Cornago Rodríguez

Teresa Bonal Fernández

DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA: Sin determinar.

SEGURIDAD Y SALUD:

Estudio de seguridad y salud: Luis Cornago Rodríguez

Teresa Bonal Fernández.

Coordinación elaboración del proyecto: Luis Cornago Rodríguez.

Teresa Bonal Fernández.

Coordinación ejecución de obra: Sin determinar.

1.2. INFORMACIÓN PREVIA.

1.2.1. DEFINICIÓN, FINALIDAD Y USO

El proyecto tiene por objeto la descripción de las obras correspondientes para la ampliación del colegio público de educación infantil y primaria Juan de Palafox de Fitero además de algunas obras puntuales de reforma en la planta baja del edificio y en los accesos al mismo.

1.2.2. DATOS DE LA FINCA Y ENTORNO FÍSICO

Referencia catastral

310000000002308526RO

Polígono 2

Parcela 931

Situación: Calle Fueros de Navarra 2.

El edificio se ubica en el cuadrante sureste de la localidad. Se trata de una parcela de borde en el suelo urbano con acceso rodado y peatonal desde la calle Fueros de Navarra, en la que se encuentra también el polideportivo municipal, estando limitado el borde de la parcela educativa por un vallado perimetral.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Forma y Superficie.

La parcela tiene forma trapezoidal. La superficie total es de 13.016,69 m², según datos de la ficha catastral del inmueble, siendo la subparcela delimitadora de las instalaciones del colegio de 8.506 m² y la superficie ocupada por la edificación en planta baja de 3.126,05 m².

Orientación.

La orientación de las fachadas del recinto a la calle Fueros de Navarra es oeste, y al patio de juegos donde se orienta la ampliación es este.

Topografía.

No hay desniveles significativos. La parcela es sensiblemente horizontal, si bien el edificio se encuentra elevado sobre la parcela una media de 90cm.

1.2.3.-SERVIDUMBRES

En la zona de actuación según datos del proyecto del edificio existente se encuentran instalaciones de saneamiento de pluviales y residuales de la propia parcela.

1.2.4.-SERVICIOS URBANOS EXISTENTES

El edificio cuenta con todos los servicios necesarios:

Abastecimiento de agua potable.

Evacuación de aguas

Suministro de energía eléctrica.

Suministro de gas.

Telecomunicaciones

Acceso peatonal y rodado privado por vía pública.

1.2.5.-PLANEAMIENTO

El planeamiento vigente es el Plan Municipal. Publicación normativa mayo 2005.

Este proyecto cumple con la normativa urbanística vigente y con los requisitos básicos de calidad y seguridad de la edificación.

1.2.6. MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL DE LA ACTIVIDAD

En aplicación de los artículos 76 y 77 del DF 93/2006, Reglamento de desarrollo de la LF 4/2005 de Intervención para la Protección Ambiental, la ampliación del edificio existente se considera una modificación no sustancial de la actividad, dado que el incremento de la superficie útil de 368,40 m² es inferior al 25% de la superficie útil del edificio existente 3.700,70 m². (9,95 %)

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.3.1.- DESCRIPCIÓN EDIFICIO EXISTENTE

El edificio existente, construido a finales de los años 80 según proyecto del arquitecto Eduardo Molinat, es una construcción rectangular de planta baja con una pista central deportiva de doble altura y una galería perimetral a la misma, a la que se accede por dos escaleras ubicadas en el ala más próxima al patio de juegos.

El edificio dispone en el ala norte de un semisótano con vestuarios y aseos que carecen de uso en la

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

actualidad, si bien en parte de su superficie se ha adecuado una sala de sicomotricidad que en este proyecto se reubicará en la planta baja.

El edificio está construido con estructura de hormigón armado a excepción de la pista central que dispone de una cubierta de cerchas metálicas a dos aguas, siendo toda la cubierta del edificio inclinada de chapa prelacada.

Las fachadas exteriores están resueltas con bloque de hormigón visto sobre zócalo de hormigón y carpinterías de aluminio anodizado.

Los suelos interiores son de terrazo y las carpinterías de madera chapadas en melamina.

El pavimento de la pista, que se encuentra a una cota de – 0,55 m. respecto a la planta baja, es una solera de hormigón pintada. Esta pista, en planta baja, está cerrada respecto al pasillo de circulación perimetral, con acceso en dos puntos mediante escalera de madera.

1.3.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES. SOLUCIÓN ADOPTADA.

La ampliación solicitada en el concurso, promovido por el Departamento de Educación del Gobierno de Navarra, se proyecta en planta primera sobre el ala este, donde se encuentran las escaleras de acceso a la galería perimetral de la pista central.

Se plantean las siguientes intervenciones según programa del concurso previo:

- Reforma y ampliación de aseos existentes en planta baja en la esquina noreste del edificio existente.
- Ampliación en planta primera sobre este volumen para obtener otro núcleo de aseos similar.
- Ampliación en planta primera de 5 aulas sobre las existentes en el ala este de planta baja con acceso desde la galería perimetral.
- Reforma en el ala norte de la planta baja de tres aulas para obtener un aula doble de sicomotricidad y un aula de desdoble de menor superficie.
- Ubicación de ascensor que comunique planta sótano, baja y primera.
- Eliminación de escalera y ejecución de rampa de acceso desde el patio, en la entrada más próxima al nuevo ascensor.

Ampliación Aulas

Se siguen las pautas indicadas en las bases del concurso ocupando todo el frente de la fachada este entre las dos escaleras.

Se plantean 4 aulas separadas por tabiques móviles y un aula central independiente.

Dichas aulas disponen de huecos continuos en fachada con una modulación que permitiría la redistribución de las mismas y se proyectan mamparas acristaladas en la separación con el pasillo.

Este pasillo se ensancha con respecto al existente, ya que se cierra con respecto a la pista deportiva central al objeto de mejorar las condiciones acústicas y térmicas de la ampliación.

Núcleo de aseos y ascensor

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Se concentran en la esquina noreste, manteniendo la verticalidad en las dos plantas.

Se plantean dos núcleos de aseos y un aseo para personas con movilidad reducida en las dos plantas.

Accesos exteriores

Es necesario plantear rampas de acceso al edificio para salvar los desniveles existentes. Por indicación del departamento de educación se plantea una rampa en el acceso principal al edificio y una rampa desde un acceso del patio de juegos.

Estas rampas se plantean paralelas a la fachada, organizando un pequeño espacio de transición antes de las puertas de entrada. En la rampa al patio se diseña una zona de gradas y jardinera para obtener una pequeña zona de estancia y juego.

Es necesario, por tanto, intervenir puntualmente en el perímetro de la edificación a nivel de pavimentación y para realizar las conexiones a la red de saneamiento existente.

El programa de necesidades y las superficies de las distintas dependencias queda reflejado en el siguiente apartado.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

1.3.3.- SUPERFICIES

SUPERFICIE UTIL INTERVENCIÓN (m2)

PLANTA DE SOTANO

Reforma	Ascensor	2,74
	Vestíbulo 1	7,51
	Disponible	2,01
	Total útil planta de sótano	12,26

PLANTA BAJA

Reforma	Aula de sicomotricidad	91,84
	Aula desdoble	29,93
	Vestíbulo 2	12,70
Reforma-ampliación	Ascensor	2,74
	Acceso aseos	4,04
	Aseo1	11,13
	Aseo2	16,71
	Aseo PMR	4,94
	Total útil planta baja	174,03

PLANTA PRIMERA

Reforma	Vestíbulo 3	25,25
	vestíbulo independencia	2,83
	Pasillo acceso aulas	108,21
	vestíbulo 4	18,61

Reforma-ampliación	Ascensor	2,74
	Acceso aseos	4,73
	Aseo1	11,88
	Aseo2	16,28
	Aseo PMR	4,80
	Aula 1	55,62
	Aula 2	58,34
	Aula 3	58,22
	Aula 4	58,34
	Aula 5	55,62
	Total útil planta primera	481,47

Superficie útil total intervención	668,38 m2
---	------------------

SUPERFICIE CONSTRUIDA INTERVENCIÓN (m2)

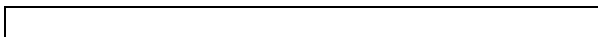
Planta de sótano	16,70
Planta baja	195,12
Planta primera	563,87

Total superficie construida intervención	775,69 m2
---	------------------

Superficie construida reforma	372,59 m2
Superficie construida ampliación	403,10 m2

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN



1.3.4.- ECODISEÑO. OBJETIVOS, MEDIDAS Y MEJORAS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

Objetivos Planificados.

Los objetivos de mejora en relación con los aspectos ambientales que se han podido plantear en este proyecto teniendo en cuenta los condicionantes del cliente son los siguientes:

- Reducción del consumo de energía en la fase de ejecución mediante:
 - Utilización de materiales fabricados en la zona o distribuidor próximo para reducir el consumo de energía en transporte.
 - Construcción en seco con elementos ligeros
 - Aprovechamiento de las tierras procedentes de la excavación dentro de los movimientos de tierras de la propia obra o en fincas de cultivo próximas intentando reducir el consumo de energía en transporte.
 - Agrupación de cuartos húmedos
- Reducción del consumo energético en el periodo de uso y mantenimiento del edificio mediante:
 - Reducción de la transmitancia (U) del edificio respecto a la exigencia del CTE que repercute en menor demanda de calefacción.
 - Compacidad del edificio.
 - Ventilación forzada mediante recuperador de calor
 - Máximo aprovechamiento de luz natural, con luminarias próximas a fachada con sensor luminoso.
- Reducción del consumo de agua en el periodo de uso y mantenimiento del edificio mediante:
 - Empleo de grifos con aireadores en lavabos
 - Utilización en los inodoros de cisternas de doble descarga.
- Reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera en el periodo de uso y mantenimiento del edificio mediante:
 - Protección contra incendios inocuos
 - Nueva caldera de gas de condensación de alta eficiencia, reduciendo las emisiones de CO₂
- Control de los vertidos en la fase de uso y mantenimiento mediante
 - Mantenimiento rede separativo edificio existente.
- Control del ruido en la fase de uso y mantenimiento.
 - Aislamientos superiores a normativa, utilizando absorbentes acústicos.
- Reducción de la generación de residuos en la fase de deconstrucción del edificio mediante:
 - Estructura metálica desmontable
 - Fachada con panel atornillado desmontable

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

- Carpintería exterior de aluminio reciclable
 - Cubierta inclinada de panel desmontable
 - Distribuciones con placas de yeso laminado y estructura metálica desmontable
 - Falsos techos desmontables
 - Instalaciones desmontables por falsos techos
- Reducción del impacto visual en el periodo de uso y mantenimiento del edificio mediante:
- Volumetría y colores acordes a las condiciones del entorno.
- Utilización de productos no contaminantes a lo largo de todo el ciclo de vida

1.3.5.- CUMPLIMIENTO DEL CTE.

En la fecha del presente proyecto son de obligado cumplimiento los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación siguientes:

DB HE Ahorro de energía.

DB SI Seguridad en caso de incendio.

DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

DB HS Salubridad

DB SE Seguridad estructural

DB HR Protección frente al ruido

Todos ellos se han tenido en cuenta para la redacción del proyecto de forma que la funcionalidad, seguridad y habitabilidad están garantizadas conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación.

Se establecen por tanto los requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

La ampliación ha sido proyectada de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

1.3.6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO RESPECTO AL SISTEMA ESTRUCTURAL, EL SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN, EL SISTEMA ENVOLVENTE, EL SISTEMA DE ACABADOS, EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y EL DE SERVICIOS.

Todas las decisiones tomadas para la realización del proyecto están condicionadas por parámetros externos y de exigencia personal al objeto de encontrar un equilibrio entre todos los factores que nos permita obtener un producto coherente y “realizable” tanto técnica como económicamente que se ajuste a las expectativas del cliente.

En los apartados anteriores ya hemos comentado alguno de estos parámetros que condicionan el desarrollo del proyecto, como son la forma del solar, topografía, normativa urbanística, orientación, relación con el entorno, accesibilidad, intenciones del promotor, funcionalidad, habitabilidad, seguridad etc... Hacemos a continuación una descripción pormenorizada para cada sistema.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

A.- SISTEMA ESTRUCTURAL

A.1. CIMENTACIÓN.

La ampliación desde planta baja es muy pequeña. Se emplea un sistema de cimentación con zapatas corridas de hormigón armado que es el sistema habitual en prácticamente la totalidad de las construcciones de la zona.

Es el sistema de cimentación más accesible tanto por economía como por disponibilidad de mano de obra conocedora de la puesta en obra habitual.

Mecánicamente es una opción apropiada y ampliamente experimentada. La presión de diseño será igual o inferior a 1,5 Kg/cm² (pendiente comprobación estudio geotécnico).

A.2. ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante ampliada sobre el edificio existente se plantea con elementos metálicos.

La elección del sistema de la estructura está justificada por la intención de minorar las cargas sobre el edificio existente, facilidad constructiva, experiencia de trabajos anteriores y recursos disponibles. Su dimensionamiento responde a criterios de modulación, funcionalidad, resistencia mecánica, estabilidad, seguridad y durabilidad.

A.3. ESTRUCTURA HORIZONTAL

En la zona de aseos con elementos horizontales, se plantean forjados de chapa colaborante que resultan rápidos de ejecutar y ligeros. En función de las luces y cargas que deben soportar en cada planta se elige el tipo de chapa y espesor de la capa de compresión. La elección está condicionada fundamentalmente por razones de deformabilidad y protección contra incendios.

En la zona de cubierta inclinada sobre los pórticos metálicos se disponen correas galvanizadas que soportan el panel de cubierta, resultando una solución muy ligera y rápida de ejecutar.

B.- SISTEMA ENVOLVENTE

La envolvente térmica de la ampliación, respecto al edificio existente, queda definida por la cubierta, los cerramientos de fachada y el forjado existente de techo planta baja o de sótano según situación.

Además de los parámetros en composición y diseño, se han tenido en cuenta parámetros de seguridad estructural, salubridad, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitaciones de demanda energética.

En las fachadas se ha tenido especial cuidado en la solución de los detalles constructivos evitando posibles entradas de agua, puentes térmicos, elección de aislamientos, carpinterías y vidrios. La posición y tamaño de huecos ha quedado condicionada por razones de seguridad de utilización, demanda energética y una correcta iluminación de las aulas.

En las cubiertas se ha tenido especial cuidado en el diseño de todos los elementos, superficies de evacuación, pendientes, juntas de retracción, posición de sumideros y rebosaderos, encuentros con chimeneas y solución de los detalles constructivos, detallando la formación de la misma y colocando siempre aislamientos adecuados para cumplir los requisitos del DB-HE.

Seguridad en caso de incendio. En la elección de los elementos constructivos del sistema envolvente se ha tenido en cuenta el grado de propagación exterior y resistencia al fuego, así como la distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios y la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. La fachada se proyectará teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso al edificio.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Seguridad de utilización. Se estudian las dimensiones y características de los huecos de fachada para cumplir las condiciones de seguridad frente al riesgo de caídas o de impacto con elementos frágiles.

Aislamiento acústico. Todos los elementos constructivos del sistema envolvente cuentan con el aislamiento acústico requerido para garantizar un nivel acústico adecuado a los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Limitación de la demanda energética. Un factor determinante en la limitación de demanda energética es la zona climática en la que se encuentra el edificio. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se considera, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada, en todas las orientaciones, incluyendo en el promedio los posibles puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y las cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación. Dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad en la que se sitúa, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permitirán la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Composición de huecos según requerimientos de iluminación, ventilación y percepción interior y exterior.

C.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se han utilizado placas de yeso laminado con perfiles de chapa y lana de roca con distintas variantes en función de su posición y necesidades de comportamiento acústico.

Además de los parámetros en composición y diseño, se han tenido en cuenta parámetros de seguridad estructural, salubridad, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitaciones de demanda energética.

Seguridad en caso de incendio. Las divisiones interiores cumplen los requisitos necesarios para evitar la propagación del fuego y la resistencia al fuego necesaria para garantizar la seguridad en los distintos espacios que componen el edificio, cumpliendo con el DB SI.

Seguridad de utilización. En el diseño de la carpintería se evitarán los posibles impactos con los elementos practicables y el riesgo de atrapamiento o aprisionamiento en recintos.

Aislamiento acústico. Todos los elementos constructivos de compartimentación interior (particiones interiores, paredes separadoras de zonas comunes interiores) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Las particiones, se proyectan de unas dimensiones acorde con el uso de las estancias que separan, dando cumplimiento al aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigido por el DB HR.

D.- SISTEMA DE ACABADOS

Además de los parámetros en composición y diseño, se han tenido en cuenta parámetros de seguridad estructural, salubridad, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitaciones de demanda energética.

Seguridad en caso de incendio. Los elementos constructivos empleados en revestimientos de techos, paredes y suelos deberán cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en el DB SI.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Seguridad de utilización. Los acabados de suelos deberán cumplir las condiciones necesarias para evitar riesgos de caídas por resbaladidad o discontinuidades en el pavimento.

E.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Para asegurar el acondicionamiento ambiental del edificio se han seleccionado materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Protección frente a la humedad. Para la elección de los sistemas y soluciones constructivos adoptada en el sistema envolvente del edificio se tendrá en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

Recogida y evacuación de residuos. El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilita la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Calidad del aire interior. Todos los recintos de la ampliación, se podrán ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del mismo, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado.

F.- SISTEMA DE SERVICIOS

La parcela dispone de todos los servicios urbanos necesarios para el correcto funcionamiento del edificio.

- Abastecimiento de agua. Red de distribución de agua potable
- Evacuación de agua. Red unitaria de aguas pluviales y residuales.
- Suministro eléctrico. Distribución de energía eléctrica de baja tensión.
- Telecomunicaciones. Servicios de audiovisuales, telecomunicación y telefonía
- Canalización de gas.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

1.4.-PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Las soluciones técnicas adoptadas en el proyecto están basadas en los documentos básicos del CTE, además de cumplir con el resto de normativa de obligado cumplimiento. Su aplicación en el proyecto, en la ejecución de la obra o en el mantenimiento y conservación del edificio, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE y la superación de unos niveles mínimos de calidad.

Requisitos	Según CTE	En proyecto	Prestaciones que superan el CTE
Seguridad	DB-SE Seguridad estructural	DB-SE	Por encima de los mínimos exigidos
	DB-SI Seguridad en caso de incendio	DB-SI	Por encima de los mínimos exigidos
	DB-SU Seguridad de utilización	DB-SU	Por encima de las mínimas exigidos
Habitabilidad	DB-HS Salubridad	DB-HS	Por encima de las mínimas exigidos
	DB-HR Protección frente al ruido	DB-HR	Por encima de los mínimos exigidos
	DB-HE Ahorro de energía	DB-HE	Por encima de los mínimos exigidos
Funcionalidad	Utilización	DB-SUA	Por encima de los mínimos exigidos
	Accesibilidad	DB-SUA	Por encima de los mínimos exigidos
	Acceso a los servicios	Servicios de Telecomunicaciones y Servicios postales.	-

Limitaciones

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

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.

2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio existente se sustenta en el terreno natural a través de elementos de hormigón armado. En el proyecto existente se consideró una resistencia del terreno de 2Kg/cm². Se nos ha transmitido por parte de su autor que la cimentación esta prevista para dos plantas. No obstante, está pendiente la comprobación del estudio geotécnico en cuanto a la cota de desplante de las zapatas y resistencia del terreno en función de las nuevas cargas introducidas.

2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.

2.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realiza una pequeña ampliación en planta baja de la estructura existente. Se realizará un primer vaciado hasta la cota superior de las cimentaciones para la posterior apertura de zanjas corridas.

2.2.2 CIMENTACIÓN

En dicha ampliación se ha proyectado una cimentación de zapatas corridas bajo muro de hormigón armado, sobre el que descansa el forjado de suelo de la ampliación de planta baja.

Se utilizará hormigón HA-25/B/24/IIa y Acero B-500 S en todos los elementos. Se buscará la cota de apoyo disponiéndose un hormigón de limpieza HM-20/B/24/IIa de canto mínimo 10cm.

El recubrimiento mínimo de la armadura se ajustará a las especificaciones de la EHE-08. En ningún caso el recubrimiento nominal será inferior a 45 mm y en piezas hormigonadas directamente contra el terreno 70 mm

2.2.3 ESTRUCTURA PORTANTE

Zona de aseos:

Estructura existente de pilares y vigas de hormigón armado y zona ampliada con pilares y vigas metálicas horizontales de acero S 275 JR, enlazados a los elementos de hormigón mediante placas metálicas y varilla roscada.

Zona de aulas:

Ampliación sobre forjado de cubierta con elementos metálicos, pilares y vigas inclinadas de acero S275 JR, enlazados a los elementos de hormigón mediante placas metálicas y varilla roscada.

2.2.4 ESTRUCTURA HORIZONTAL

Zona de aseos:

Forjados de chapa metálica colaborante tipo HIANSA MT 60 de 0,8 mm de espesor y capa de compresión de hormigón HA-25 y armadura de acero B500 S.canto total:12 cm.

Se realizan los ensayos de control de calidad (consistencia y resistencia) según el articulado de la EHE-08.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.

2.3.1 CUBIERTAS

La cubierta plana no transitable se forma mediante hormigón aligerado de pendientes, impermeabilización con EPDM, aislamiento térmico de poliestireno extrusionado de 14 cm de espesor, 35 Kg/m³ de densidad y 3 Kg/cm² de resistencia a compresión y acabado mediante árido lavado.

Los sumideros se forman con cazoleta de EPDM de 40x40 cm. con manguetón de 20 cm de altura y rejilla para-gravillas. Los sumideros se conectan a las bajantes de chapa galvanizada. Se disponen rebosaderos mediante perfiles de chapa galvanizada.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

La cubierta inclinada sobre el volumen de aulas se formaliza con panel sándwich tipo HIANSA 3 grecas de acero prelacado de 100 mm de espesor con aislamiento de espuma PIR. Para completar el aislamiento se diseña un falso techo continuo paralelo al plano de la cubierta con aislamiento de lana de roca de 60 mm de espesor sobre placa de yeso laminado.

2.3.2 FACHADAS

Se plantea un cerramiento ligero con panel tipo ARCHISOL de ARCELORMITTAL, panel sándwich de chapa con aislamiento PRT de 10+4 mm de espesor, proyectado al interior de poliuretano ecológico de 30 mm de espesor y trasdosado con perfil de chapa galvanizada de 70 mm cada 40 cm, con 60 mm de aislamiento de lana de roca de 40 Kg/m³ y doble placa de yeso laminado de 13 mm cada una.

2.3.3 MUROS BAJO RASANTE

No se da esta situación.

2.3.4 SUELOS

En la zona ampliada de los aseos, forjado de chapa colaborante, con aislamiento de poliestireno extrusionado de 50 mm y pavimento de gres sobre capa de mortero de agarre.

En la zona de aulas, forjado existente de viguetas de hormigón armado y bovedilla cerámica, de 30 cm de canto, aislamiento de poliestireno extrusionado de 20 mm y pavimento de gres porcelánico sobre capa de mortero de agarre.

2.3.5 CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de aluminio lacado con rotura de puente térmico con marcado CE y clasificaciones 4 de permeabilidad al aire, E3300 de estanqueidad al agua, C5 de resistencia al viento, transmitancia térmica Uw ventana 1,0W/m²K y Uf marco 1,8W/m²K. El aislamiento acústico es de 47 dBA.

La estanqueidad de los perfiles se garantiza mediante el sistema de cámara de compresión y junta central mínima de 50 mm de anchura. Las juntas exteriores que garantizan la estanqueidad serán en EPDM. El lacado de los perfiles tendrá garantía certificada QUALICOAT y AEASIDA CLASS y tendrá un espesor mínimo de 60 micras.

La apertura será oscilo-batiente y las persianas de aluminio con alma de poliuretano con accionamiento motorizado. La colocación se realizará sobre premarco de madera, rellenando la cavidad entre premarco y cerramiento con espuma de poliuretano garantizando el aislamiento acústico y térmico.

El acristalamiento será doble, bajo emisivo, con cámara de aire intermedia 4+4(interior)-12-3+3(exterior) en la totalidad de las ventanas por motivos de seguridad, aislamiento y hermeticidad.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Con la finalidad de facilitar la flexibilidad en la posible reorganización de los espacios, la totalidad de las ventanas de aulas tienen las mismas dimensiones siendo exactamente iguales y, a efectos de facilitar la limpieza, son en su totalidad practicables, si bien se incorpora manilla “lógica” con cerradura por seguridad.

Se realizará el sellado de la carpintería con las fábricas, cabezales y vierteaguas mediante silicona incolora.

2.4.- SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN.

2.4.1 ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES-USOS

Se ha planteado una sectorización de la ampliación respecto al edificio existente, con vestíbulo previo.

Para la delimitación se han previsto puertas resistentes al fuego EI2 30-C5 y la composición de las paredes delimitadoras se ha diseñado mediante doble placa de yeso laminado resistente al fuego de 13 mm cada una, perfilería de chapa galvanizada de 70 mm cada 40 cm, 60 mm de aislamiento de lana de roca de 40 Kg/m³ y doble placa de yeso laminado resistente al fuego FOC de 13 mm cada una.

2.4.2. PARTICIONES INTERIORES

A- PARTICIONES VERTICALES:

Separación entre aulas y aulas con pasillos u otros espacios.

2 placas de yeso laminado de 13 mm cada una.

Perfilería de chapa galvanizada de 70 mm cada 40 cm.

Aislamiento de lana de roca de 60 mm y 40 Kg/m³ de densidad.

2 placas de yeso laminado de 13 mm cada una.

B- PARTICIONES HORIZONTALES:

Suelos interiores aulas sobre edificio existente.

Pavimento de gres 1 cm

Solera de mortero de cemento 6 cm

Aislamiento de poliestireno extrusionado 2 cm

Forjado de viguetas de hormigón existente canto 30cm.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de las particiones interiores han sido la zona climática, la transmitancia térmica y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-1 de Propagación interior y la DB-HR Protección contra el ruido.

2.4.3 CARPINTERÍA INTERIOR

La carpintería interior será de madera con premarco de pino, marco, jambas, tapajuntas y hojas de 45 mm de espesor con alma de tablero de aglomerado de 10 mm en cada cara, todo ello chapeado con HPL 0,8 mm y canteado en todo su perímetro con P.V.C.

Las puertas tendrán una junta perimetral de caucho, herrajes de colgar y bisagras de acero inoxidable, manillas de acero inoxidable tipo Ocariz ref. 1993/603-F6 y cerradura de seguridad amaestrada.

Las mamparas de separación aulas-pasillo se plantean acristaladas con vidrio laminado acústico 6+6 con fijación sobre U de acero inoxidable sujeto a bastidor metálico perimetral, con tapajuntas/junquillos de tablero de 10 mm forrado en HPL de 0,8 mm.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Las puertas separadoras de sectores de incendios serán de madera homologadas, similar al resto de la carpintería y dispondrán de barras antipánico y retenedor electromagnético.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento y aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SU-2, seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-SU-3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

2.5.- SISTEMA DE ACABADOS.

Revestimientos exteriores.

Chapa galvanizada tipo HIANSA minionda de 18 mm de alto y 0,8 mm de espesor.

Revestimientos interiores.

Aulas: Alicatado de gres recibido con mortero cola en una altura de 1,60 m.

Circulaciones: Alicatado de gres recibido con mortero cola en una altura de 2,20 m.

Resto: Pintura acrílica sobre placas de yeso laminado

Solados interiores.

Zonas comunes y aulas: Gres porcelánico prensado 60x120 cm

Aseos: Gres porcelánico prensado antideslizante 60x30

Cubiertas.

Cubierta plana no transitable: Árido lavado.

Falsos techos.

Aulas: Falso techo acústico de fibra mineral prensada canto biselado con perfilera vista 1200x600x15 mm y ajustes de modulación con placas de yeso laminado.

Aseos: Falso techo acústico de fibra mineral prensada canto biselado con perfilera vista 600x600x15 mm y ajustes de modulación con placas de yeso laminado hidrofugado.

Zonas de circulación: Falso techo placas de yeso laminado.

2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

2.6.1 FONTANERIA. AGUA FRÍA Y APARATOS SANITARIOS.

Para el suministro de agua fría se realizará una conexión a las tuberías existentes. Las tuberías de suministro de agua de diámetro superior a 32 mm serán de tubería de polipropileno y las de diámetro inferior serán de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido), según norma UNE-EN ISO 15875. Las tuberías irán aisladas con coquilla de 9 mm de espesor. Las tuberías irán provistas de los soportes y accesorios necesarios realizándose las uniones con accesorios de latón propios para tal material.

El dimensionado de la instalación se realizará de acuerdo a las pautas establecidas en el Documento CTE DB HS 4 Suministro de Agua.

Aparatos sanitarios:

Piletas de 2 grifos mod. DUO de Jacob Delafon

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Inodoros: Modelo GAP de Roca

En aseo PMR inodoro y lavabo ACCESS de Roca

2.6.2 FONTANERIA. AGUA CALIENTE SANITARIA

No interviene

2.6.3 FONTANERIA. SANEAMIENTO.

El edificio cuenta con una red de saneamiento interior bajo el suelo de sótano, a la que se acometerán los desagües de las nuevas instalaciones.

Para recoger las pluviales de cubierta plana se plantea una nueva bajante. La conexión de las bajantes de la nueva cubierta inclinada a las bajantes existentes se realizará mediante pieza especial de chapa galvanizada.

-Los materiales empleados en la instalación se detallan a continuación:

- La red de pequeña evacuación de locales húmedos son de PVC de 3,2 mm.
- Las bajantes de aguas residuales son de PVC de 3,2 mm.
- Las bajantes de aguas pluviales interiores son de PVC de 3,2 mm.
- Las bajantes de aguas pluviales exteriores son de chapa de acero galvanizado de 2 mm.
- Los colectores suspendidos del forjado son de PVC de 3,2 mm.
- Los colectores enterrados son de PVC de 3,2 mm.
- La red de pequeña evacuación se ha realizado con sifones individuales.

En el edificio existente hay red separativa, aunque las dos redes se unen de forma previa al vertido a la red general. Se ha previsto la acometida de las nuevas redes de pluviales y residuales a la red existente en patio. Se comprobará el estado mediante inspección visual y video cámara.

2.6.4 CALEFACCIÓN / GAS.

Se dispone una nueva caldera de gas para la ampliación de condensación de 65Kw, ya que la caldera existente no tiene la suficiente potencia para climatizar también la ampliación.

Se ha optado por este sistema por indicación del departamento de educación del Gobierno de Navarra.

La nueva caldera se ubica en la misma sala que la existente. Desde ahí parten las nuevas líneas vistas por techo de planta baja de acero negro pintado calorifugado. La línea desde el colector hasta los radiadores es de polietileno multicapa con aislamiento térmico de 25 mm.

Radiadores

Los emisores térmicos que se utilizarán serán radiadores de aluminio inyectado, compuestos por elementos individuales tipo MITHOS, modelo VERONA, formado por elementos de 778 mm de altura, con frontal plano, con una potencia de emisión, basándose en un gradiente (temperatura media del agua – temperatura ambiente) de 40 °C de 118 W por elemento.

Normas para la instalación, funcionamiento y mantenimiento de los radiadores: Los radiadores pueden utilizarse en instalaciones de agua caliente hasta 110°C.

Las superficies calientes de los emisores que sean accesibles al usuario deberán tener una

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

temperatura menor de 60 °C.

La presión máxima a utilizar es de 5 bar.

Los radiadores deben instalarse de manera que se garanticen las distancias mínimas siguientes:

Del suelo	12 cm
De la pared de atrás	3 a 5 cm
Del nicho o de la ménsula	10 cm

Cada uno de los elementos emisores tendrá un dispositivo para poder modificar las aportaciones térmicas y dejarlo fuera de servicio incorporado en los propios radiadores. Llevará también purgadores manuales para eliminar las posibles bolsas de aire que puedan producirse.

2.6.5 VENTILACIÓN.

Para la instalación de renovación de aire de la ampliación se proyecta la instalación de una unidad de tratamiento de aire con batería de calor que atemperará y distribuirá el aire nuevo exterior y extraerá el aire viciado recuperando la energía del mismo. (Recuperador de calor)

El aire primario de renovación se distribuirá a través de conductos de fibra. Los elementos terminales de difusión de aire estarán dotados de reguladores de caudal.

El aire viciado se extraerá a través de rejillas y bocas de extracción y será conducido hasta la unidad de tratamiento de aire donde realizará el intercambio de energía en el intercambiador y será expulsado al exterior. Los elementos terminales de extracción de aire están dotados de elementos de regulación.

Los conductos de ventilación que discurren por el exterior se realizan en chapa de acero galvanizado mientras que los conductos interiores se realizan mediante fibra de vidrio de 25 mm de espesor con ambas caras recubiertas de una película de aluminio.

2.6.6 ELECTRICIDAD /BAJA TENSIÓN.

Se ha realizado un proyecto eléctrico de instalaciones de baja tensión redactado por los ingenieros técnicos industriales Don Rafael Sola Benito y Don Fermín Salcedo Pérez números de colegiado 2970 y 2607 respectivamente.

Sus características principales son:

NORMATIVA.

Para la redacción y ejecución del presente proyecto se tienen en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RD-842/2002 de 2 de agosto.
- RD 1955/2000 por el que se regulan las actividades de distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Corrección de errores BOE 13/3/2001.
- Normas y recomendaciones de la empresa suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de Edificación y documentos básicos de aplicación.
- Especificaciones sobre instalaciones del Gobierno de Navarra.

POTENCIA PREVISTA.

La potencia total instalada en la ampliación del edificio, según el apartado de cálculos es de 28,453 Kw,

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

englobando esta la totalidad de cargas prevista para el edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

Clasificación de las instalaciones.

Las instalaciones objeto del proyecto, según la ITC-BT-28 "Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia", se consideran como de pública concurrencia, y dentro de estas, clasificadas como instalaciones en CENTROS DE ENSEÑANZA (con una ocupación superior a 50 personas), dentro de la clase LOCALES DE REUNION, TRABAJO Y USOS SANITARIOS. En consecuencia, las instalaciones deberán cumplir con lo establecido de forma general para las instalaciones eléctricas en baja tensión y lo prescrito en particular para este tipo de establecimientos.

Línea de alimentación ampliación.

La línea de alimentación al cuadro general de protecciones de la ampliación de las instalaciones descritas en el presente proyecto, partirá del cuadro general de protecciones instalado en el edificio existente.

Para la alimentación de la ampliación se instalará una línea de alimentación con la siguiente composición, línea RZ1-K(AS) 0,6/1Kv aislamiento polietileno reticulado (XLPE), y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina de $4 \times (1 \times 25) + 1 \times 25 \text{ mm}^2$ +TT (3F+N+TT), en Cobre (Cu), capaz de soportar 106 A, 73,44 Kva.

Dispositivos privados de mando y protección.

El nuevo cuadro de protecciones de la ampliación cuelga del cuadro de protecciones existente, en cuarto junto a acceso de colegio. El cuadro general de la ampliación se instalará en planta baja, en la zona modificada de dicha planta, desde este cuadro general de la ampliación se alimentará al cuadro secundario de la ampliación para la planta primera, instalado en la zona de actuación de planta primera. En planos de proyecto de instalación de baja tensión se aprecia la ubicación de dichos cuadros.

Del cuadro eléctrico partirán todas las alimentaciones eléctricas de las distintas líneas de la instalación. Su diseño corresponderá con lo reflejado en los esquemas unifilares reflejados en los planos.

Como sistema de Instalación se utilizarán tubos flexibles corrugados de PVC, no propagadores de la llama en caso de incendio, empotrados sobre paramentos verticales y sobre falsos techos. La proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. Todas las canalizaciones deben disponer de registros de fácil acceso.

Se instalará un registro por cada habitación, aseo o estancia, y desde esos registros se realizará la instalación de canalización con tubos de métrica 25 mm para alimentación de f.u.v y métrica 20 mm para alimentación de puntos de luz. Asimismo, se instalarán los registros necesarios para evitar cambios bruscos en la dirección de los tubos, que posteriormente puedan impedir el tendido de las líneas.

RED DE TIERRA DE LAS MASAS

Adoptaremos como sistema de puesta a tierra el existente en las instalaciones, no siendo necesario realizar ninguna actuación, salvo que, durante la comprobación de las características del mismo, se detecten defectos como por ejemplo un valor elevado de resistencia de puesta a tierra. En caso de que, al revisar la toma de tierra existente, se mida un valor superior a los 15 Ω , se mejorará la red de puesta a tierra, ejecutando una tierra nueva, de características tales que su resistencia sea inferior a los 15 Ω indicados.

La toma a tierra existente, está conducida hasta el cuadro general de protección existente, en este punto conectaremos para llevar las líneas de tierra a todas las partes de la instalación objeto de proyecto.

Las líneas de tierra se llevarán al borne principal de puesta a tierra en el cuadro de protecciones de la

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ampliación, con posibilidad de desconexión, para facilitar la medición del valor de tierra en cualquier momento, o posibilitar labores de mantenimiento en la línea de distribución.

INSTALACIONES EN ASEOS

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (Agua fría, caliente, desagüe, calefacción y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos de puerta, radiadores etc.

PARARRAYOS

Según lo especificado en el CTE, el nivel 4 de protección contra el rayo no es obligatorio, excepto en edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y en los edificios cuya altura sea superior a 43 metros, por lo tanto, en el edificio objeto de proyecto, no es obligatoria la instalación de un sistema de protección contra el rayo. Ver cálculo y justificación en proyecto de instalación eléctrica.

2.6.7. TELECOMUNICACIONES.

La instalación dispondrá de los puestos de trabajo indicados en planos. Estos puestos cumplirán con las especificaciones en cuanto a cableado estructurado exigidas por el Departamento de Educación del Gobierno de Navarra.

Cada uno de los puestos estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cuatro tomas de corriente 10/16 A tipo Schuko de color rojo alimentadas desde circuitos de ordenadores, con protección diferencial tipo "superinmunizados".
- Dos tomas de datos tipo RJ-45 categoría 6.

Se realizará la preinstalación de pizarras digitales, según indicaciones de proyecto de instalación eléctrica.

2.6.8 ASCENSORES

Instalación completa de ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas modelo OTIS GENESIS. con sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, con monitorización permanente Pulse y con Frecuencia Variable OVF de lazo cerrado,

Velocidad de 1 m/s, precisión de parada +/- 3 mm y sistema de ahorro energía ReGeN drive, recorrido de 3,4 m., foso de 1.000 mm., sobrerrecorrido de 3.500 mm., 3 paradas.

480 kg de carga nominal de 6 personas con embarque simple, cabina de 1.000 x 1.250 x 2.200 mm., hueco de 1.650 mm. de ancho x 1.550 mm. de fondo (+ 150 mm. de puertas de piso asentadas en forjados), máquina sin engranajes de imanes permanentes de diseño radial.

Cabina OTIS GeN2 con mandador en acero inoxidable, intervención a distancia las 24 horas a través de línea telefónica módulo 3G, sintetizador de voz, iluminación mediante leds, apagado automático de luz en cabina, piso preparado para goma-PVC.

Acabados OTIS GENESIS a elegir por la D.F., rodapié, espejo, techo plano, pasamanos onda en acero inoxidable, puertas automáticas telescópicas en cabina y pisos paso 900 x 2.000 mm. de dos hojas de marcos y mecanismos reducidos, acabadas en imprimación en resto de pisos (3 unidades) y en acero inoxidable en cabina, barrera de infrarrojos de seguridad, posicional en planta Cota 0, maniobra modular MCS colectiva en bajada simple con registro de llamada, insertos en braille en cada piso.

Certificación VDI 2566-2:2004 de diseño acústico e ISO 18738:3003 de calidad de viaje, etc. Pruebas

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

y ajustes según EN81-20, EN81-50, EN81-70

2.6.9 MEGAFONIA

No interviene

2.7. SISTEMA DE EQUIPAMIENTO

Se plantea el equipamiento de los aseos proyectados.

2.8 URBANIZACIÓN

Es necesario plantear rampas de acceso al edificio para salvar los desniveles existentes. Por indicación del departamento de educación se plantea una rampa en el acceso principal al edificio y una rampa desde un acceso del patio de juegos.

Estas rampas se plantean paralelas a la fachada, organizando un pequeño espacio de transición antes de las puertas de entrada. En la rampa al patio se diseña una zona de gradas y jardinera para obtener una pequeña zona de estancia y juego.

Es necesario, por tanto, intervenir puntualmente en el perímetro de la edificación a nivel de pavimentación y para realizar las conexiones a la red de saneamiento existente.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.CUMPLIMIENTO DEL C.T.E./DOCUMENTOS BÁSICOS

3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El 10 de noviembre del presente año, ha entrado en vigor el nuevo Código estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de junio)

“Lo dispuesto en este real decreto no será de aplicación a los proyectos cuya orden de redacción o de estudio, en el ámbito de las Administraciones públicas, o encargo, en otros casos, se hubiese efectuado con anterioridad a su entrada en vigor, ni a las obras de ellos derivadas, siempre que estas se inicien en un plazo no superior a un año para las obras de edificación, ni de tres años para las de ingeniería civil, desde dicha entrada en vigor, salvo que por el correspondiente órgano competente, o en su caso por el promotor, se acordase acomodar el proyecto al contenido del Código estructural”

El contrato con la administración para la redacción de este proyecto es de fecha 8 de octubre del presente año, por tanto, no es de aplicación el nuevo código estructural.

La estructura ha sido calculada con el programa CYPE 3D desarrollado por CYPE INGENIEROS

CYPE 3D ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras en tres dimensiones, uniones soldadas o atornilladas y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas y encepados.

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

Las cargas aplicadas a las barras se pueden establecer en cualquier dirección y tipología. En los nudos se pueden colocar cargas puntuales también en cualquier dirección.

El tipo de nudo que se emplea es genérico y se admite que la vinculación sea empotrada o articulada.

Se puede utilizar cualquier tipo de apoyo, empotrado o articulado, o vinculando alguno de sus grados de libertad.

Las hipótesis de carga se establecen según su origen y a partir de las hipótesis básicas se puede calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación.

A partir de la geometría se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, las matrices de cargas por hipótesis simples y la matriz de desplazamientos de los nudos.

Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.1.1 DB SE- SEGURIDAD ESTRUCTURAL BASES DE CÁLCULO

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE		Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A		Estructuras de acero	☐	☒
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	☐	☒

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☐	☒
EHE 08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANÁLISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	

Definición Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

estado limite

los requisitos estructurales para los que ha sido concebido

Resistencia y estabilidad

ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio

ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción
--

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogen en las tablas siguientes

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto

Características de los materiales

Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación de la EHE-08.
--

Modelo análisis estructural

Definido con anterioridad

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Verificación de la estabilidad

Ed,dst ☐ Ed,stb	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed ☐ Rd	Ed : valor de calculo del efecto de las acciones
	Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas	Flecha relativa Limite 1/500 Flecha activa máxima 1 cm
---------	---

desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total El desplome local límite es 1/250 de la altura de la planta
------------------------------	---

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.1.2. DB SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde a los elementos de acero laminado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 7850 kg/m ³ (peso específico del acero)
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En este caso no se han introducido elementos pesados ni en distribución ni en fachada
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La acción del viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto cuya presión estática es; $q_e = q_b \times C_e \times C_p$ q_b presión dinámica de viento. Navarra. Zona B. $q_b = 0,456 \text{ KN/m}^2$ C_e coeficiente de exposición- Tabla 3.3 del CTE. Para zona IV (zona urbana en general, industrial o forestal) y altura 4,5 m $C_e = 1,44$ C_p coeficiente eólico de presión. Su valor se establece en el anejo. D.2. del CTE. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. En este caso no se dispone de junta de dilatación. La estructura metálica existente no tiene junta (no hay doble pilar). Si que se han introducido juntas en los cerramientos y pavimentos. Paralelo al edificio existente se plantea una junta continua en toda la altura. <u>La nieve:</u> En este caso se ha considerado 1,0 KN/m ²

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. Cimentaciones: recubrimientos mínimos considerados según EHE El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE. Todos los elementos metálicos se protegen con dos manos de pintura antioxidante.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1 Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

CARGAS GRAVITATORIAS POR NIVELES

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

CARGAS GRAVITATORIAS POR NIVELES		KN/m ²
FORJADOS DE PISOS		
SUELO PLANTA BAJA Y SUELO P. PRIMERA	FORJADO CHAPA COLABORANTE MT60	
Peso propio forjado	2,30	
Peso propio solado	1,50	
Peso propio tabiquería	1,00 (*1)	
Sobrecarga de uso 1	3,00	
Sobrecarga de uso 2		
CARGA TOTAL	7,80	
	carga concentrada (*2) 4 KN	
	carga concentrada (*2) 4 KN	
CUBIERTA PLANA	FORJADO CHAPA COLABORANTE	
Peso Propio / estructura portante	2,30	
Peso Propio/ elementos de cobertura	3,00 (4,30 en zona de máquinas)	
Sobrecarga nieve y/o uso (conservación)	1,00	
CARGA TOTAL	6,30/7,60	
	carga concentrada (*2) 2 KN	
CUBIERTA INCLINADA	PANEL SANDWICH SOBRE VIGUETAS DE CHAPA GALVANIZADA	
Peso Propio / estructura portante	0,07	
Peso Propio/ elementos de cobertura	0,15	
Sobrecarga nieve y/o uso (conservación)	1,00	
CARGA TOTAL	1,22	
	carga concentrada (*2) 2 KN	

*1 Taquiería de pladur. En previsión de posibles cambios se hace una estimación de 1 KN/m²

*2 Se considera aplicada sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 50 mms. de lado.

Muros hormigón armado	25 kn/m³	En apoyo de forjado suelo p.baja
Fachadas.	1kn/ml	Fachada de panel sanwich y chapa minionda
ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS		
Categoría de Uso	Fuerza Horizontal (KN/m) a 1,20 m de altura	
C5	3,0	
C3, C4, E, F	1,6	
Resto de casos	0,8*	
Poner un * a los que corresponda en cada caso		

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.1.3. DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMIENTOS

Bases de cálculo

Método de cálculo:

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

Verificaciones:

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

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico realizado

PENDIENTE DE COMPROBACIÓN

Se ha realizado un primer estudio para comprobar la resistencia del terreno. Pendiente de comprobación de la profundidad de las zapatas existentes.

Cimentación: ampliación

Descripción:

Zapatas corridas de hormigón armado

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25.

Dimensiones y armado:

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.1.4- DB SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACEROS

Pórticos de acero laminado

BASES DE CÁLCULO

Descrita en el apartado anterior

GEOMETRÍA

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

DURABILIDAD

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad Estructural. Estructuras de acero" y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas"

MATERIALES

- **Perfiles de acero laminado, perfiles cerrados y chapas: Acero S275JR**

Tensión de límite elástico 275 N/mm².

Tensión de rotura: 410 N/mm².

Módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm

Módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm².

Coefficiente de Poisson: ν 0,3

Coefficiente de dilatación térmica: α 1,2·10⁻⁵ (°C)⁻¹

Densidad: ρ 7.850 kg/m³

- **Acero de tornillos, tuercas y arandelas: Clase 8.8**

Tensión límite elástico f_y 640 N/mm².

Tensión de rotura f_u 800 N/mm².

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del Documento Básico SE-A Seguridad Estructural. Estructuras de acero. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado 6 Estados límite últimos del Documento Básico SE-A. Seguridad Estructural. Estructuras de acero para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellos de los valores de resistencia.

- Resistencia de las secciones a tracción

- Resistencia de las secciones a corte

- Resistencia de las secciones a compresión

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIOS

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado 7.1.3 Valores límites del Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero.

UNIONES

Se proyectan de forma coherente con el conjunto de la estructura.

Se comprueba la resistencia última de la unión a partir de las resistencias de los elementos que componen dicha unión.

Las uniones soldadas solo serán aplicables en elementos de al menos 4mm de espesor.

FATIGA

No es necesaria la comprobación a fatiga

EJECUCIÓN

Se seguirán las indicaciones del Documento básico y pliego de condiciones del proyecto.

TOLERANCIAS

Las tolerancias de fabricación y ejecución estarán dentro de los límites marcados en el documento básico.

CONTROL DE CALIDAD

Se especifica en el anexo de control de calidad del presente proyecto.

3.1.5- DB SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA

No es de aplicación en el presente proyecto.

3.1.6- DB SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL: MADERA

No es de aplicación en el presente proyecto.

3.1.7 ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

La aplicación de la Norma no es obligatoria en las edificaciones de importancia normal o espacial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Según el mapa sísmico de la Norma nos encontramos en una zona con $a_b < 0,04g$, por tanto, no es de aplicación.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.1.8 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL EHE-08.

Se adjunta

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

CCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE-08							1	
HORMIGONES	TIPO DE HORMIGON (art. 39.2), situación y denominación en cuadro adjunto Fck≥25N/mm² .			☒	Elaborado en obra			
				☒	Elaborado en central. Con sello, marca o distintivo			
				☒	Elaborado en central. Sin sello, marca o distintivo			
	COMPONENTES DEL HORMIGON							
	CEMENTO (Art. 26.85.1 y Anejo 3)			ARIDO (Art. 28 y 85.2)		AGUA (Art. 27 y 85.5)		
	En general	CEM III/A-M 42,5 CEM III/A-L 42,5	Clase:	Canto rodado. Machaqueo		Aceptable por la práctica. Si no se tienen antecedentes, se analizará previamente.		
	En hormigones resistentes a sulfatos	CEM III/B 42,5/SR	Tamaños:	Arena (0-4) Gravilla (5-11) Grava (12-24)	Proporción segun dosificación			
	Se efectuarán los ensayos de recepción de los componentes del hormigón cuando sean preceptivos (Art. 85)							
	ADITIVOS (Art. 29.1 y 85.3)			ADICIONES (Art. 30 y 85.4)		No se prodran utilizar aditivos una vez en la obra.		
	No superior 50% peso cemento.			Solo con cemento CEM I				
	Tipos: Tabla 29.2			Cenizas volantes y humo desilice				
	CONTROL DEL HORMIGON (Art. 86)							
	CONTROL AL 100 POR 100 (Art.86.5.5)			Se determina la resistencia de todas las amasadas y se calcula el valor de la resistencia característica real según 39.1.				
	CONTROL INDIRECTO. (Art. 86.5.6)			fck≤10N/mm²	Ambiente I o II		Número de mediciones diarias (≥ 4)	
	CONTROL ESDISTICO (Art. 86.5.4)			Se conoce la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.				☒
				Nº DE LOTES ≥ 3 * ENTRE JUNTAS DE DILATACION			PROBETAS	
				Descripción	N	Cilíndricas de 15x30		
1 LOTE				CIMENTACIÓN /MUROS	2	Cúbicas de 10 cm. de arista.		
2 LOTE				FORJADOS	3			
3 LOTE						Nº probetas/amasada 4		
Nº amasadas/lote: (mínimo)								
fck				Hormigones con distintivo de calidad según anejo 19.1 apartado 5.1	Otros casos.	Criterios de aceptación o rechazo. Tabla 86.5.4.3 a		
fck≤30N/mm²				N≥1	N≥3	Si el Hormigón posee un distintivo de calidad oficialmente reconocido según Anejo 19 el control de conformidad se entiende como un control de identificación Xj ≥ fck		
30≤fck≤50N/mm²				N≥1	N≥4			
fck≥50N/mm²				N≥2	N≥6			
ACERO	ARMADURAS		PASIVAS (Art. 32-33)		Barras corrugadas y Mallas electrosoldadas	B500S	Localización según planos.	
			ACTIVAS (Art. 34-35)		Solo elementos prefabricados. Características: fabricante.			
	CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS (Art. 87)		ACERO CERTIFICADO					☒
			La conformidad del acero se podrá efectuar por la posesión de un distintivo de calidad según anejo 19.					
			ACERO NO CERTIFICADO					ENSAYOS
			Se comprueba sección equivalente características geométricas, doblado y desdoblado.					
			Al menos en una probeta de cada diámetro se comprobará el tipo de acero, límite elástico, carga de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según especificación Art. 32.					
			Nº DE LOTES					Probetas
			Suministros < 300 t		1 lote cada 40 t		2 / Lote	
			Suministro > 300 t		1 lote cada 40 t		4 / Lote	

ACERO	ARMADURAS	PASIVAS (Art. 32-33)	Barras corrugadas y Mallas electrosoldadas	B500S	Localización según planos.		
		ACTIVAS (Art. 34-35)	Solo elementos prefabricados. Características: fabricante.				
	CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS (Art. 87)	ACERO CERTIFICADO					X
		La conformidad del acero se podrá efectuar por la posesión de un distintivo de calidad según anejo 19.					
		ACERO NO CERTIFICADO					ENSAYOS
		Se comprueba sección equivalente características geométricas, doblado y desdoblado.					
		Al menos en una probeta de cada diámetro se comprobará el tipo de acero, límite elástico, carga de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según especificación Art. 32.					
		Nº DE LOTES					Probetas
		Suministros < 300 t	1 lote cada 40 t				2 / Lote
		Suministro > 300 t	1 lote cada 40 t				4 / Lote

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

EJECUCION	CONTROL DE EJECUCIÓN Art. 92	INTENSO (Solo si el constructor posee certificación conforme a UNE-EN ISO 9001)	
		NORMAL	X
	ACCIONES.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA Y EFECTO DESFAVORABLE.	ESTADOS LIMITE ULTIMOS	ESTADOS LIMITE DE SERVICIO
	PERMANENTE	$\gamma_G 1,35$	$\gamma_G 1,00$
	PRETENSADO	$\gamma_P 1,00$	$\gamma_P 1,05$ PRETESA
			$\gamma_P 1,05$ POSTESA
	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	$\gamma_{G^*} 1,50$	$\gamma_{G^*} 1,50$
	VARIABLE	$\gamma_Q 1,50$	$\gamma_Q 1,00$
	LIDAD DEL HORMIGON (Art. 37) Ver cuadro adjunto 2 en función del tipo de hormigón		

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE-08					
DURABILIDAD DEL HORMIGON (Art.37)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Designación	Recubrimiento (mm) (tabla 37.2.4) 1a (tabla 37.2.4) 1b (tabla 37.2.4) 1c *	Máxima relación agua/cemento (a/c)(tabla 37.3.2.a)	Mínimo contenido en Cemento (Kg/m³) (tabla 37.3.2.b)	Valor máximo de abertura de fisura (mm) (tabla 49.2.4)
HORMIGON EN MASA	HM-20/B/24/I	---	0,65	200	---
HORMIGON EN MASA TERRENOS AGRESIVOS	HM-30/B/24/IIa+Qa	---	0,50	325	---
	HM-30/B/24/IIa+Qb		0,50	350	
	HM-35/B/24/IIa+Qc		0,45	350	
CIMENTACION	HA-25/B/24/IIa	25	0,60	275	0,3
	HA-25/B/24/IIb	30	0,55	300	
*CIMENTACION TERRENOS AGRESIVOS	HA-25/B/24/IIa+Qa	45	0,50	325	0,2
	HA-25/B/24/IIa+Qb	50 (**)	0,50	350	0,1
	HA-25/B/24/IIa+Qc	50 (**)	0,45	350	
MUROS	HA-25/B/24/IIa	25	0,60	275	0,3
	HA-30/B/24/IIb	30	0,55	300	
*MUROS TERRENOS AGRESIVOS	HA-30/B/24/IIa+Qa	45	0,50	325	0,2
	HA-30/B/24/IIa+Qb	50 (**)	0,50	350	0,1
	HA-35/B/24/IIa+Qc	50 (**)	0,45	350	
FORJADOS DE H.A.	HA-25/B/20/I	20	0,65	250	0,4
SOLERAS EXTERIORES SOBRE ZAHORRA CON MALLAZO	HA-25/B/24/IIa	25	0,60	275	0,3
	HA-30/B/24/IIb	30	0,55	300	
SOLERAS CONTRA TERRENOS AGRESIVOS (SIN ZAHORRAS)	HA-30/B/24/IIa+Qa	45	0,50	325	0,2
	HA-30/B/24/IIa+Qb	50 (**)	0,50	350	0,1
	HA-35/B/24/IIa+Qc	50 (**)	0,45	350	
* Se ha considerado una media entre los recubrimientos mínimos de 50 y 100 años. * El recubrimiento nominal (separadores) será 10 mm. más que el recubrimiento mínimo en cada caso.					
** El autor del proyecto deberá fijar estos valores de recubrimiento mínimo y en su caso medidas adicionales, al objeto de que se garantice adecuadamente la protección del hormigón y de las armaduras frente a la agresión química concreta de que se trate.					

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS. Art. 59.2

Se emplean forjados con chapa colaborante

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos con chapa colaborante tipo HIANSA MT 60 de 0,8 mm de espesor, armadura para RF 60 en nervios y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión 6 cm). Hormigón HA-25 /p/20/IIa
Características:	El suministrador aportará ficha justificativa

Para la comprobación de los distintos estados límite se estudiarán las diferentes combinaciones de acciones ponderadas, según artículo 13,

Estado último de agotamiento por tensiones normales – Artículo 42.

Estado último de cortante. – Artículo 44.

Estado último de agotamiento por torsión. – Artículo 45.

Estado límite de punzonamiento en losas alveolares. – Artículo 46.

Estado límite de rasante. – Artículo 47.

CONDICIONES GEOMÉTRICAS. Art. 59.2.1.

Espesor mínimo capa de compresión	40 mm	
Armadura de reparto en dos direcciones	Ø mínimo 4 mm.	Malla < 350 mms.
CUANTIA MINIMA: ‰	B400S	B500S
Armadura perpendicular a los nervios	1,4	1,1
Armadura paralela a los nervios	0,7	0,6

CONTROL DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS. Art. 91

En el caso de elementos prefabricados que dispongan del marcado **CE**, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado **CE**, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto.

SOSTENIBILIDAD. (Anejo 13. Apartado 2)

Criterios generales aplicados a las estructuras de hormigón.

Como proyectistas somos conscientes de la importancia de reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Si bien el índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad es una decisión primera de la propiedad que en este caso no se ha solicitado, como proyectistas tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- Optimización del consumo de materiales.
- Extensión de la vida útil de las armaduras. (Los recubrimientos empleados garantizan una vida útil > 50 años.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

- Favorecer la contratación de plantas de hormigón que empleen áridos procedentes de reciclado y agua reciclada en la propia planta siempre que se encuentren a una distancia razonable.
- Favorecer la contratación de Aceros:
 - que procedan del reciclado de productos férricos.
 - que se obtengan mediante procesos que produzcan menores emisiones de CO2 a la atmosfera.
 - que demuestren un aprovechamiento de sus residuos. (escorias).
 - que garanticen el empleo de materias primas férricas no contaminadas radiológicamente.
- Favorecer el empleo de productos en posesión de distintivos de calidad oficialmente reconocidos que favorezcan la adecuada consecución de las exigencias básicas de las estructuras con el menor grado de incertidumbre posible.
- Cumplimiento de criterios preventivos adicionales a los establecidos en materia de seguridad y salud de las obras.
- Exigir al constructor la minimización de los impactos potenciales sobre el entorno, derivados de la ejecución de la estructura (ruido, polvo, vibraciones etc....).

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB. SI.

SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio

El uso característico de la ampliación es, al igual que el edificio existente, uso docente.

El edificio actual tiene una superficie construida de 4.000,67 m². La superficie construida de la ampliación contemplada en este proyecto es de 403,10 m². (Total construida :4403,77 m²)

La ampliación del edificio se realiza en planta primera. La conexión entre planta baja y primera se realiza a través de 2 escaleras ya existentes sobre las que no se actúa.

La suma de las superficies construidas del edificio original y de la nueva ampliación es superior a 4.000 m² siendo necesario plantear una sectorización del conjunto del edificio en 2 sectores de incendios.

La sectorización del edificio se realiza independizando la planta primera y una de las escaleras respecto del sector inicial. Para ello en planta primera se plantea un vestíbulo y en planta baja se realiza la sectorización correspondiente mediante puertas EI 2 30-C5

Las superficies de ambos sectores son:

Sector 1	3.866,43 m ²
Sector 2 (ampliación)	537,34 m ²
Total	4403,77 m ²

En aplicación de los artículos 76 y 77 del DF 93/2006, Reglamento de desarrollo de la LF 4/2005 de Intervención para la Protección Ambiental, la ampliación del edificio existente se considera una modificación no sustancial de la actividad dado que el incremento de la superficie de 430,10 m² es inferior al 25% de la superficie del edificio existente de 4.000,67 m². (10,75%)

En consecuencia, las justificaciones siguientes se refiere en exclusiva a la ampliación del edificio contemplada en este proyecto.

Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación $h \leq 15$ m. Uso docente EI 60

Todos los cerramientos existentes o nuevos que delimitan los dos sectores de incendio tienen una resistencia EI superior a 60 cm.

En concreto se dan las siguientes situaciones:

PAREDES

-Pared de bloque existente (30 cm) con trasdosado de yeso laminado 70+13+13 y aislamiento interior de lana de roca.

Solo el bloque exterior nos proporciona una EI >180, por tanto, muy superior al exigido.

-Nuevo cerramiento de separación con edificio existente:

2 placas de yeso laminado de 13 mm cada una.

Perfilería de chapa galvanizada de 70 mm cada 40 cm. Aislamiento de lana de roca de 60 mm y 40 Kg/m³ de densidad.

2 placas de yeso laminado de 13 mm cada una.

Este cerramiento según ensayos del fabricante incluso con perfil de 46 mm (en este caso son 70mm) tiene una clasificación EI 60.

-Cerramiento de tabicón de ladrillo hueco guarnecido por las dos caras en separación de sector 2 con cerramientos existentes de planta baja. EI 90>EI60

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

TECHOS

-Separación con edificio existente (planta baja).

Enlucido de yeso 15 mm

Forjado de viguetas armadas y bovedilla de hormigón tipo "DECESA" canto:30 cm

Aislamiento de poliestirenos extrusionado:20 mm

Sobresolera de mortero aligerado de cemento:60 mm

Pavimento de gres porcelánico

"Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas en la tabla C.4, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado C.2.4.(2). Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor h_{min} establecido en la tabla C.4".

Para EI 60 la altura mínima son 80 mm y La distancia mínima equivalente, flexión en una dirección es $a_m=20mm$

"Los revestimientos con mortero de yeso pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real. Cuando estén aplicados en techos, para valores no mayores que R 120 se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección y para valores mayores que R 120 su aportación solo puede justificarse mediante ensayo".

Sólo con el enlucido de yeso ya tenemos $1,8 \times 15=27mm$ de espesor equivalente por lo tanto al margen del recubrimiento de la vigueta se cumple la exigencia.

Por tanto, el elemento de compartimentación en su conjunto tiene una resistencia superior a la exigida

-Separación del falso techo de la ampliación con el sector 1

En este caso tenemos un falso techo compuesto por:

Cara superior: Placa continua de yeso laminado e:13 mm (no la contabilizamos a efectos de resistencia.)

Estructura sustentante con panel de lana de roca de 60 mm

Cara inferior: 2 placas de yeso laminado FOC de 15 mm

Este cerramiento según ensayos del fabricante T-45/400-2x15F tiene una clasificación EI 60.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

PUERTAS

Las puertas proyectadas en separación de sectores son EI2 30 C5

Locales y zonas de riesgo especial

No existe ningún espacio de este tipo en la ampliación.

Espacios ocultos. paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello se han adoptado las siguientes soluciones:

- Las tuberías y conducciones que atraviesan sectores de incendios diferentes se han protegido mediante sellado contra el fuego con abrazaderas intumescentes EI 120 Hilti CP 644-50. Ensayado y homologado según UNE 23802-79.
- Los conductores eléctricos que atraviesan sectores de incendios diferentes están protegidos con sistema de sellado permanente contra el fuego de pasos de bandejas de cables y tubos, por medio de espuma Intumescente EI 120 Hilti CP 620. Ensayado y homologado según UNE 23802-79.
- Los conductos de aire que atraviesen sectores de incendios diferentes se protegen mediante compuertas cortafuegos de acero galvanizado EI 120 conectada a la central de incendios.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del DB SI 1

Revestimientos de techos y paredes de cualquier parte ocupable C-s2, d0

Revestimientos de suelos de cualquier parte ocupable E_{FL}

Revestimientos de techos y paredes recintos de riesgo especial B-s1, d0

Revestimientos de suelos de cualquier parte ocupable B_{FL}-s1

Revestimiento de espacios ocultos: patinillos, falsos techos, suelos elevados:

Techos y paredes B-s3, d0

Suelos B_{FL}-s2

En este caso los elementos constructivos utilizados tienen la siguiente reacción al fuego.

Paredes exteriores

- Chapa minionda: A1
- Panel archisol: B-s2,d0
- Doble placa de yeso laminado e=26mm: A2-s1, d0
- Alicatado de azulejo: A1
- Pintura plástica sobre enlucido de yeso: A1

Suelos

- Terrazo A1_{FL}

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

- Gres: A1 FL

Falso techo

- Placa de yeso laminado e=15 mm: A2-s1, d0

- Falso techo acústico de fibra mineral prensada: A2-S1, d0

La clasificación de los materiales situados en el interior de los falsos techos se ha realizado conforme a lo establecido en el R.D. 312/2.005:

Los aislamientos de las tuberías están proyectados con coquilla flexible de espuma elastomérica con una reacción al fuego BL-s3, d0 (M1)

Las tuberías de calefacción que se distribuyen por los falsos techos están proyectadas en tubería multicapa PE-AL- PEXc con alma de aluminio, capa interior de polietileno reticulado por radiación y exterior de polietileno de conformidad con UNE 53 961 EX con una reacción al fuego B-s3, d0 (M1).

Las tuberías de distribución de agua fría y agua caliente sanitaria están proyectadas en polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido), según norma UNE-EN ISO 15875, con una reacción al fuego B-s3, d0.

Los conductos de climatización y ventilación están proyectados con fibra de vidrio e= 25 mm con una reacción al fuego B-s3, d0.

Los conductores eléctricos son de cobre flexible clase 5 y aislamiento a base de poliolefina termoplástica libre de halógenos, con una reacción al fuego B-s3, d0.

Las canalizaciones eléctricas están proyectadas por tubo de PVC aislante no propagador de la llama, con una reacción al fuego B-s3, d0.

SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Fachadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia "d" en proyección horizontal que se indica en el código técnico, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

En nuestro caso el Angulo α es de 180 ° y la distancia "d" debe ser ≥ 50 cm.

En el plano de protección se indica donde se da esta situación, ya que la fachada tipo archisol que se proyecta tiene una resistencia al fuego inferior a 60 minutos.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

En este caso la distancia entre los huecos de planta baja (sector 1) y la fachada tipo archisol (sector 2) es de 1,00 m

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

El panel archisol tiene una reacción al fuego según datos del fabricante de B-s2 d0

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas será B-s3, d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Esta situación se produce en la zona de fachada donde se sitúan los aseos. Como hemos expuesto el panel archisol tiene una reacción al fuego superior a la exigida.

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

En este caso en el encuentro entre la cubierta de la ampliación y el edificio existente se ha optado por proyectar un mortero ignífugo de lana de roca y cemento blanco de 3 cm de espesor, densidad 150Kg/m³ y conductividad térmica 0,036 W(m.k) sobre una franja de 1 m en la cara inferior de la cubierta contigua con el edificio existente.

SI 3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

En nuestro caso no se da esta situación.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Hacemos el cálculo para la ampliación.

Estimamos una ocupación de 26 personas, 25 alumnos y 1 profesor, por aula. La ocupación máxima es de $5 \times 26 = 130$ personas.

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Al encontrarnos en un centro destinado a enseñanza infantil y primaria y disponer de capacidad superior a 50 personas es necesario contar con, al menos, dos salidas.

La planta primera dispone de dos salidas a través de las escaleras existentes con las siguientes consideraciones:

-Salida 1 a través del sector 1 disponiéndose un vestíbulo de independencia entre ambos.

En este caso la escalera tiene capacidad para evacuar a todos los ocupantes del sector 2 (130 personas) en caso de bloqueo de la otra salida, por tanto, no es necesario justificar el espacio para albergar a los ocupantes del sector inicial.

Ancho de la escalera: 1,70 m

Capacidad de evacuación: $A > P/160$. $P: 272$ personas

Si que deben cumplirse las condiciones del vestíbulo de independencia:

“Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5”.

Las paredes del vestíbulo están formadas por:

2 placas de yeso laminado FOC de 13 mm cada una.

Perfilería de chapa galvanizada de 70 mm cada 40 cm. Aislamiento de lana de roca de 60 mm y 40 Kg/m³ de densidad.

2 placas de yeso laminado FOC de 13 mm cada una.

Este cerramiento según ensayos del fabricante incluso con perfil de 46 mm (en este caso son 70mm) tiene una clasificación EI 120.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO PROYECTO DE EJECUCIÓN

Las puertas son EI2 30-C5

-Salida 2 a través de la escalera 2 incluida en el mismo sector y con salida directa al exterior en planta baja

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida en los edificios de escuela primaria o enseñanza infantil no puede superar los 35 m, no pudiendo superarse los 25 m en la longitud del recorrido hasta un punto en el que al menos existen 2 recorridos alternativos. En nuestro caso se cumplen ambos requisitos.

L1: 28,19m

L2: 33,28m

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Puertas de aulas 0,90 m, con capacidad de evacuación por esas puertas de 180 personas.

El pasillo anchura mínima de 1,80 m de ancho tiene una capacidad de evacuación de 360 personas y las puertas de salida son de 1,60 m de ancho (2 hojas de 0,80 m), con capacidad de evacuación de 320 personas cada una.

Cualquiera de las 2 salidas es suficiente para la ocupación máxima, aún en el caso de bloqueo de alguna de ellas.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACION

Abrirán en el sentido de la evacuación las puertas de salida previstas para el paso de más de 100 personas o las previstas para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Todas las puertas proyectadas abren en el sentido de la evacuación.

Las puertas existentes en planta baja de salida de edificio son abatibles con eje de giro vertical y cuentan con barras anti-pánico para una fácil apertura en el sentido de la evacuación.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se señalan las salidas del edificio con el rótulo "SALIDA" y se indican los sentidos de evacuación en todos los recorridos según lo dispuesto en el DB-SI 3.7.

Las salidas y recorridos de evacuación disponen de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Las luminarias de emergencia se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo, disponiéndose una en cada puerta de salida y en posiciones en las que ha sido necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es de 5 lux como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, cumplirán con los requisitos establecidos en el apartado 2.4 del DB SU-4 del CTE.

Los tamaños de las señales proyectadas serán:

-210x210 mm cuando la distancia de observación no exceda los 10 m.

-420x420 mm cuando la distancia de observación no exceda los 20 m.

-594x594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales de los medios de evacuación serán foto-luminiscentes y cumplirán con lo establecido en la UNE 23.035-4: 2003.

CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

No es de aplicación en este caso.

SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Las instalaciones de protección contra incendios se han proyectado de acuerdo con el DB-SI, teniendo en cuenta el uso docente. Los medios contra incendios de utilización manual proyectados se indicarán mediante señales fotoluminiscentes que cumplan lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

EXTINTORES MÓVILES:

Se proyecta la instalación de los extintores móviles de eficacia 21A-113B de forma que el recorrido real desde todo origen de evacuación hasta el más próximo no supere los 15 m según lo establecido en el punto 1 de la SI 4 del CTE.

Se instalarán extintores de 5 Kg de CO2 de eficacia 34B junto a cuadros eléctricos.

La distribución y número de extintores viene reflejada en el documento de planos del presente proyecto.

BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIE):

El edificio existente dispone de una red de BIEs. En la ampliación se ubican dos nuevas BIEs para lo que se prolongan las tuberías de las dos BIEs situadas en su vertical en planta baja.

INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO:

El edificio existente dispone de sistema de alarma y central de incendios. Se completa la instalación en la ampliación de planta primera con la colocación de 2 pulsadores de alarma.

SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1 condiciones de aproximación y entorno

1.1 Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| a) anchura mínima libre | 3,5 m; |
| b) altura mínima libre o gálibo | 4,5 m; |
| c) capacidad portante del vial | 20 kN/m². |

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Se cumplen las exigencias.

1.2 Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos.

No es de aplicación.

SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Se ha admitido que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final de este.

Elementos estructurales principales.

Se considera que la resistencia al fuego R , de un elemento estructural principal de un edificio (incluidos forjados, vigas y soportes) es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 del apartado 3.1 del DB SI 6 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, o
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

En este caso: **Sobre rasante.**

Uso del sector:**Docente**

Tipo de plantas:evacuación del edificio < 15 m.

Resistencia al fuego:**R 60**

Hemos planteado una estructura metálica con pórticos de acero laminado.

Todos los elementos irán protegidos con una pintura intumescente que proporcione la resistencia exigida.

La casa suministradora del material proporcionara los espesores necesarios en función de la masividad y exposición de los diferentes perfiles.

Se estima que el recubrimiento medio será de 2,16 mm

Posteriormente se realizará un ensayo de comprobación de dicho recubrimiento por laboratorio homologado.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DB.SUA. SUA1

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Tabla de clasificación de los suelos según su resbaladicidad:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad	
Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los suelos del local, excluidas las zonas de uso restringido deberán cumplir lo siguiente:

Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6% clase 1.

Suelo proyectado: Pavimento de gres clase 2

Zonas interiores húmedas con pendiente menor del 6% clase 2.

Suelo proyectado: Pavimento de gres clase 2

La clasificación de materiales se aportará por la empresa suministradora.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

No existen discontinuidades en el pavimento de ninguna zona de la ampliación.

DESNIVELES

En la intervención que se realiza no existen desniveles a excepción del desnivel existente entre plantas. La ampliación mantiene la cota de suelo terminado del edificio existente en ambas plantas.

Las ventanas del edificio están diseñadas de tal manera que la parte practicable de las mismas está a 1,00 m respecto a la cota de suelo terminado.

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 SE AE del documento básico SE-AE.

ESCALERAS Y RAMPAS

Escaleras: Existen dos escaleras simétricas de comunicación entre plantas sobre las que no se interviene a nivel de trazado, ni de pavimento.

No obstante, dado que las barandillas existentes no cumplen las condiciones actuales exigibles de seguridad, se han dispuesto unos vidrios laminados 5+5 con bastidor de acero inoxidable adosados a las mismas.

Entre la planta baja y la pista central deportiva hay un desnivel de 0,55 m que la propiedad ha solicitado resolver. Para ello se proyecta una rampa de dos tramos de 3,45 metros cada uno con una pendiente del 8%, disponiendo doble pasamanos en los dos lados.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Todas las ventanas son practicable por lo que la limpieza de los acristalamientos exteriores no ofrece ninguna dificultad.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

SUA2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

1 IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

El umbral de las puertas de paso es como mínimo 2,13m. El resto de elementos están a una altura superior a 2,20m

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES.

Las puertas que dan acceso a los pasillos del centro no disminuyen la anchura útil del mismo.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Todos los vidrios de carpintería exterior tienen un vidrio de seguridad 4+4 en su cara interior cumpliendo los niveles exigidos.

En las mamparas interiores se ha dispuesto un vidrio de 6+6

IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

No se da esta situación.

2. ATRAPAMIENTO

No se da esta situación. La puerta corredera de los aseos PMR esta embebida en la tabiquería.

SUA3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

APRISIONAMIENTO

“Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior”.

“En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.”

“La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo”.

Todas las estancias tienen la iluminación controlada desde el interior.

En el interior del aseo PMR se colocará un dispositivo de llamada.

SUA4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se ha dispuesto una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Las luminarias de emergencia se han situado al menos a 2 m por encima del nivel del suelo, disponiéndose una en cada puerta de salida y en posiciones en las que ha sido necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

La instalación es fija y está provista de fuente propia de energía, entrando automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumple las condiciones de servicio indicadas a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, cumplen con los requisitos establecidos en el apartado 2.4 del DB SU-4 del CTE.

SUA5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación.

SUA6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación.

SUA7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación

SUA8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Según lo especificado en el CTE, el nivel 4 de protección contra el rayo no es obligatorio, excepto en edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y en los edificios cuya altura sea superior a 43 metros, por lo tanto, en el edificio objeto de proyecto, no es obligatoria la instalación de un sistema de protección contra el rayo. Ver cálculo y justificación en proyecto de instalación eléctrica.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

SUA9. ACCESIBILIDAD

Existen varios accesos al edificio.

La propiedad nos solicita resolver a accesibilidad al centro desde el acceso principal al edificio y desde uno de los accesos desde el patio, para salvar el desnivel existente entre el exterior y el interior.

Para ello se han dispuesto rampas de dos tramos de 1,50 m de ancho con una pendiente del 8%.

Rampa acceso exterior. Desnivel: 0,80 m
2 tramos de 5 m cada uno.

Rampa acceso patio. Desnivel 0,90 m
2 tramos de 5,62 m cada uno.

Dispondrán de doble pasamanos en los dos lados. Alturas 70 y 90 cm respectivamente.

En el interior del edificio en la zona de intervención se han previsto 2 aseos para personas con movilidad reducida, uno en cada planta, cumpliéndose las condiciones exigidas.

Por último, se ha planteado la instalación de un ascensor que comunica las tres plantas, con cabina adaptada para personas con movilidad reducida. Dimensiones 1000x1250x2000 mm

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.4.- SALUBRIDAD DB.HS.

HS1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

MUROS.

En la ampliación de planta baja solo hay una pequeña altura de los muros en contacto con el terreno ya que el edificio esta elevado 80-90 cm respecto al terreno perimetral. No obstante, se tratan para su protección.

La presencia de agua en el terreno es baja. La cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático; por lo que el grado de impermeabilidad es 1.

Los muros usados en proyecto son flexorresistentes impermeabilizados por el exterior lo que implica:

I2+I3+D1+D5

I2: Se les aplicará una pintura impermeabilizante

I3: los muros son de hormigón armado por lo que no les es de aplicación

D1: Se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o si existe una capa de impermeabilización entre ésta y el terreno.

D5: Se dispone de una red de evacuación de agua de lluvia en las partes del terreno que puedan afectar al muro conectado a la red de saneamiento.

SUELOS.

Según CTE los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Hacemos la comprobación en la ampliación de planta baja.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua en el terreno es baja. La cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático, existiendo un forjado con cámara ventilada por lo que el grado de impermeabilidad mínimo exigido al suelo según la tabla 2.3 es de 1

Suelo elevado V1. Es necesaria la ventilación de la cámara.

El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo con una distancia máxima de 5 m.

La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_s/A_s > 10$. La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

A_s : 10 m^2

$S_s > 10$ $A_s = 10 \times 10 \text{ m}^2 = 100 \text{ cm}^2$

Se han dispuesto 2 ventilaciones de entrada y salida situadas en las dos fachadas disponibles mediante tubos de chapa galvanizada de 8X15 cm. $S = 240 \text{ cm}^2$. ($< 300 \text{ m}^2$)

FACHADAS.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Zona pluviométrica: IV

Terreno tipo IV

Clase de Entorno E1

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Altura del edificio < 15m

Zona eólica B

Grado de exposición del viento V3

Grado de impermeabilidad 2.

Las condiciones de las soluciones constructivas son las siguientes:

Sin revestimiento exterior.

No se da esta situación

Con revestimiento exterior.

R1 + C1

SE emplea un panel tipo archisol con chapa minionda al exterior.

R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. En este caso se dispone una chapa minionda de 0,8 mm de espesor, con los solapes y sellados necesarios para evitar las filtraciones.

C1: No se emplea ladrillo. En este caso se ha dado una solución alternativa homologada. El panel archisol tiene una estanqueidad al aire de 0,021m³/h

CUBIERTAS.

Cubierta plana no transitable

Tipo: Cubierta plana invertida

Uso: Transitable para mantenimiento

Condición higrotérmica: Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua: Barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico

Sistema de formación de pendiente: Hormigón ligero de arcilla expandida

Pendiente: 1,5%

Aislante térmico: Poliestireno extruido 14 cm

Capa de impermeabilización: Lámina de PVC

Sistema de impermeabilización: No adherido

Capa separadora: Para evitar la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos

Capa de protección: Árido lavado.

Cubierta inclinada

Tipo: Cubierta inclinada

Uso: No transitable

Condición higrotérmica: No ventilada

Sistema de formación de pendiente: Correas de chapa galvanizada apoyadas en pórticos de acero laminado.

Pendiente: 19%

Aislamiento y acabado: Panel sándwich e: 100 mm. Con aislamiento de espuma PIR

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Los materiales empleados garantizan la estanqueidad de la cubierta no produciéndose condensaciones superficiales (Ver documento DB-HE1)

HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No es de aplicación.

HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Se ha previsto una instalación de ventilación con recuperador de calor y sensores de CO2, cumpliéndose las condiciones exigidas en el RITE.(ver justificación)

HS4. SUMINISTRO DE AGUA

La instalación de suministro interior de agua fría se realiza desde la red existente en techo de sótano, dotando a cada una de las derivaciones y en las entradas a cada cuarto húmedo con una llave de corte.

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

La totalidad de los aparatos sanitarios cuentan con una llave de corte individual.

HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

En el edificio existente hay red separativa, aunque las dos redes se unen de forma previa al vertido a la red general. Se ha previsto la acometida de las nuevas redes de pluviales y residuales a la red existente en patio. Se comprobará el estado mediante inspección visual y video cámara.

La nueva instalación es de trazado sencillo, con distancias y pendientes adecuadas que evitan la retención de aguas en su interior. Toda la red es accesible para su mantenimiento y reparación, contando con arquetas para su registro, discurriendo por patinillos registrables o ocultas por falsos techos de fácil registro. Los diámetros de las tuberías se adecuan a la naturaleza y caudal del líquido a desaguar.

Los colectores interiores existentes discurren empotrados bajo suelo de planta baja, disponiéndose las correspondientes arquetas de registro. Hemos previsto la modificación del trazado de dicha red por incidencia del nuevo ascensor.

En baños todos los elementos disponen de sifón individual conectándose a la bajante a través de un ramal de derivación. El desagüe del inodoro a la bajante se realiza mediante manguetón de longitud menor de 1 metro.

No se disponen desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües a la bajante se realizan con inclinación mínima de 45º.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Las bajantes discurren sin desviaciones ni retranqueos, manteniendo diámetro uniforme en toda su altura.

Los colectores enterrados, se disponen en zanjas, y pendiente mínima del 2%. Las arquetas se colocan sobre cimientado de hormigón y tapa practicable. Sólo acomete un colector por cada cara de una arqueta y el ángulo de acometida entre éste y la salida es superior a 90°. En las arquetas de paso acometen tres colectores como máximo.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.5.-PROTECCIÓN FRENTE RUIDO DB.HR.

Uso del edificio: Docente

Determinación del índice de ruido de día:

Según el apartado 2.1.1 del DB HR: "El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido."

"Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dB para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial."

Por lo tanto: $L_d \leq 60$ Dba

Según la tabla 2.1 del DB HR los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior son:

L_d (dBA)	Uso del edificio			
	Residencial y Hospitalario		Cultural, sanitario, docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

Uso del edificio: Docente

Estancias: 30 dBA

ZONIFICACION Y EXIGENCIAS

Procedimiento:

1. Ubicación de las unidades de uso
2. Identificación de los recintos de instalaciones recintos de actividad y recintos ruidosos
3. Identificación de los recintos protegidos recintos habitables
4. Identificación de las medianerías

Exigencias de aislamiento acústico (punto 2.1 del DB HR)

Aislamiento mínimo a ruido aéreo entre locales		
Recinto emisor	Recinto receptor (de unidad de uso diferente)	
	Protegido $D_{nT,A}$ (dBA)	Habitable $D_{nT,A}$ (dBA)
Protegido, habitable, zona común	≥ 50 ⁽¹⁾	≥ 45 ⁽²⁾
De instalaciones o actividad	≥ 55	≥ 45 ⁽¹⁾
Medianerías: - En contacto con otro edificio - En contacto con aire exterior	$D_{nT,A} \geq 50$ $D_{2m,nT,Atr} \geq 40$	
Exterior (fachada)	$D_{2m,nT,Atr} \geq 30 / 47$ (ver tabla 2.1 DB HR)	
Distribución interior (tabiquería)	$R_A \geq 33$ dBA	

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Máximo nivel de ruido de impacto entre locales		
Recinto emisor	Recinto receptor (de unidad de uso diferente)	
	Protegido $L'_{nT,w}$ (dB)	Habitable $L'_{nT,w}$ (dB)
Protegido, habitable, zona común	≤ 65	--
De instalaciones o actividad	≤ 60	≤ 60

Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB HR.

La justificación se realiza mediante la OPCIÓN SIMPLIFICADA.

DEFINICION DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Tabiquería

Solución proyectada: entramado autoportante / YL+ YL+70(LM 70 mm.)+YL+YL

código CEC: P4.1

YL: placa de yeso laminado de 15 mm.

LM: lana mineral (resistividad al flujo de aire $r \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$)

$m = 42 \text{ Kg/m}^2$ y $RA = 50 \text{ dBA}$

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m^2	R_A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Elementos de Separación Verticales

Solución proyectada: de tipo 3

ESV entre Aulas (unidades de uso diferentes)

Solución proyectada: entramado autoportante / YL+ YL+70(LM 70 mm.)+YL+YL

código CEC: P4.1

YL: placa de yeso laminado de 15 mm.

LM: lana mineral (resistividad al flujo de aire $r \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$)

$m = 45 \text{ Kg/m}^2$ y $RA = 50 \text{ dBA}$

Condiciones contorno: Fachada 2H
Forjado

masa de la hoja exterior $\geq 130 \text{ Kg/m}^2$
 $m \geq 300 \text{ Kg/m}^2$ o bien:
 $m \geq 250 \text{ Kg/m}^2$ y suelo flotante $\Delta RA \geq 4 \text{ dB}$

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior

Índice de ruido de día: $L_d \leq 60 \text{ dBA}$

Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior:

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Aulas: 30 dBA

Fachadas

Solución proyectada: Panel con núcleo de PUR 10cm + trasdosado MW interior

Parte ciega: Eb: Panel con núcleo de PUR 10+4 cm. de espesor
m: Fachada ligera
RA = 36 dBA

Tr: Entramado autoportante / YL +70(LM 70 mm.) por una cara
peso de una placa de 15 mm. = 12,00 Kg/m² (según el fabricante)
 $\Delta RA = 10$ dBA CEC / código TR1

RA del conjunto = 36 + 10 = 46 dBA

Según datos del fabricante el sistema archisol con el trasdosado indicado tiene un índice RA,tr de 35 dBA superior a los 30 dBA exigidos

Hueco: Carpintería de Aluminio y clase de permeabilidad al aire ≥ 4

Doble acristalamiento con cámara de aire:
Balconeras: 33.1be (12) 33.1
Ventanas: 4 be (12) 6

RA_{tr} de la ventana (carpintería+vidrio) ≥ 30 dBA

Capialzado de PVC de 10 mm. de espesor con aislamiento absorbente acústico de 25 mm. de espesor y junta de estanqueidad en la tapa.

RA_{tr} del capialzado según el CEC (código CP2) ≥ 30 dBA

Se podrá sustituir el modelo de ventana proyectado por otro de similares características técnicas y prestaciones, acreditadas mediante ficha técnica certificada por organismo competente.

Según la Guía de aplicación del DB HR del CTE, apartado 2.1.4.4.1:

Cuando se dispongan de valores de RA_{tr} de la caja de persiana y de la ventana, pueden tomarse los siguientes valores de RA_{tr} para el conjunto de ventana y la caja de persiana.

Tabla 2.1.4.20. Valores de la ventana junto con la caja de persiana

RA _{tr} de la ventana dBA	RA _{tr} caja de persiana dBA	RA _{tr} total dBA
27	25	26
29		28
30		28
31		29
32		30
27	30	27
29		29
30		30
31		30
32		31

Valores válidos para ventanas desde 80 cm² a 8 m² de superficie y cajas de persiana de hasta 0,25 m. de altura.
RA_{tr} de las ventanas ≥ 30 dBA

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

R_{Atr} del capialzado ≥ 30 dBA

Luego R_{Atr} del hueco ≥ 30 dBA

Cubierta plana:

Solución proyectada:

- Arena o grava
- Geotextil
- Aislamiento térmico de poliestireno extruido XPS de 140 mm.
- Impermeabilización mediante doble lámina asfáltica
- Hormigón ligero arlita o mortero en formación de pendientes
- Forjado unidireccional de hormigón armado de 30 cm.
- Falso techo continuo tipo pladur

Según el CEC apartado 4.1.1:

"Para obtener los valores de m, RA, R_{Atr}, de cubiertas, se utilizarán los valores de m, RA, R_{Atr}, de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices RA y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de RA de la cubierta es la suma del valor de RA del forjado y del valor ΔRA del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔRA . El valor de ΔRA del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1."

Forjado (F): forjado colaborante de hormigón armado. Canto: 12 cm.

masa: $\rho = 2500 \text{ Kg/m}^3 \times 0,12 = 300,00 \text{ Kg/m}^2$
RA = 52 dBA CEC / apartado 3.18.
R_{Atr} = 33 dBA CEC / apartado 3.18 (por interpolación)

Falso techo (Ts): Placa de yeso laminado YL de 15 mm.

$\Delta RA = 1 \text{ dBA}$ CEC / código T03
 $\Delta Lw = 5 \text{ dB}$ CEC / código T03

R_{Atr} de la cubierta = $33 + 1 + 2 = 36 \text{ dBA}$

Hueco: No existen huecos en la cubierta que abran a recintos protegidos.

Solución proyectada, cubierta Inclínada:

Parte ciega: Cubierta plana formada por:

- Panel Sandwich con aislamiento PIR 10 cm
- Camara de aire
- Aislamiento térmico de MW de 60 mm.
- Falso techo continuo tipo pladur

masa: 16,00 Kg/m²
R_{Atr} = 24 dBA

- Placa de yeso laminado YL de 15 mm.
 $\Delta RA = 15 \text{ dBA}$ CEC / código T01

R_{Atr} de la cubierta = $24 + 15 = 39 \text{ dBA}$

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Hueco: No existen huecos en la cubierta que abran a recintos protegidos.

Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

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

1.- Tabiques		Características			
Tipo		Proyecto			Exigidas
Tabiques	m(kg/m ²)=	42	≥		25
Tabique PYL 13 +13 +MW 70+ PYL 13+13	RA(dBA)	50	≥		43

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE RECINTOS

2.- Elementos verticales entre recintos de diferentes usuarios					
Solución de elementos constructivos entre:		SEPARACIONES ENTRE AULAS Y CON ZONAS COMUNES			
Elementos Constructivos		Características			
Tipo	Entramado		Proyecto		Exigidas
Elemento vertical	Elemento base	m(kg/m ²)=	60	≥	44
		R _A (dBA)	51	≥	50
	Trasdosados por ambos lados	□ R _A (dBA)	-	≥	-
Condiciones de las fachadas que acometen a los elementos de separación verticales		Características			
Fachada	Tipo		Proyecto		Exigidas
PANEL CON NUCLEO DE PUR + TRASDOSADO MW	1Hoja	m(kg/m ²)=	95	≥	26
		R _A (dBA)	53	≥	43

ELEMENTOS DE SEPARACION HORIZONTALES ENTRE RECINTOS

5.- Elementos horizontales entre recintos de diferente usuario					
Solución de elementos constructivos entre:		FORJADOS ENTRE AULAS			
Elementos Constructivos		Características			
Tipo	Forjado unidireccional + xps 2cm + terrazo		Proyecto		Exigidas
Elemento horizontal	Forjado	m(kg/m ²)=	625	≥	450
		R _A (dBA)	64	≥	58
	Suelo Flotante	□ R _A (dBA)	0	≥	0
		□ L _w (dB)	27	≥	10
	Techo suspendido	□ R _A (dBA)	0	≥	0

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

FACHADAS y CUBIERTAS

8.- Fachadas						
Solución de elementos constructivos local receptor		Aula				
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m;nT_{Atr}}$			30	Características		
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto		Exigidas
Parte ciega	PANEL CON NUCLEO DE PUR + TRASDOSADO MW	30%	$R_{ATr} (dBA)=$	46	$\geq$	45
Hueco			$R_{ATr} (dBA)=$	29	$\geq$	28

9.1- Cubierta plana						
Solución de elementos constructivos local receptor		Aula				
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m;nT_{Atr}}$			30	Características		
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto		Exigidas
Parte ciega	Forjado hormigón + xps 14 cm + grava	0%	$R_{ATr} (dBA)=$	36	$\geq$	33
Hueco			$R_{ATr} (dBA)=$	0	$\geq$	0

9.2- Cubierta inclinada						
Solución de elementos constructivos local receptor		Aula				
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m;nT_{Atr}}$			30	Características		
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto		Exigidas
Parte ciega	Panel sand 10 cm xps+ cámara de aire + 6cm MW	0%	$R_{ATr} (dBA)=$	39	$\geq$	33
Hueco			$R_{ATr} (dBA)=$	0	$\geq$	0

Para reducir la transmisión del ruido y vibraciones de las instalaciones del edificio, se tendrán en consideración las condiciones especificadas en el apartado 3.3.3. del DB HR.

Asimismo, para la correcta ejecución de todos los elementos, se estará a lo dispuesto en los apartados correspondientes del epígrafe 5.1 del citado Documento Básico y del Pliego de Condiciones Particulares de este proyecto.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.6. AHORRO DE ENERGIA DB.HE.

1.AHORRO DE ENERGÍA

1.1- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO. (SECCIÓN HE0)

1.2- CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA. (SECCIÓN HE1)

1.3- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. (SECCIÓN HE2)

1.4- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. (SECCIÓN HE3)

1.5- CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA. (SECCIÓN HE4)

1.6.- GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (SECCIÓN HE5)

ANEXOS

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE HE0, HE1.

CONDENSACIONES INTERSTICIALES

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

1- AHORRO DE ENERGÍA.

1.1- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO (SECCIÓN HE0).

Las soluciones empleadas en la vivienda objeto de proyecto se ajustan a los requerimientos del documento HE0.

La justificación del cumplimiento se realiza mediante la aplicación "HERRAMIENTA CE3X" Versión 2.3 y su complemento de justificación.

En anexo 1 al presente documento se adjuntan informes justificativos del cumplimiento, mediante dicha aplicación oficial.

1.2.- CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA. (SECCIÓN HE1)

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Las soluciones empleadas en el edificio objeto de proyecto se ajustan a los requerimientos del documento HE1.

En base a las indicaciones establecidas en el DB-1 del C.T.E., en su apéndice D, se establece la siguiente zona climática para el edificio objeto del presente proyecto:

ZONA CLIMÁTICA→D1

La altura de referencia de la capital de provincia donde se sitúa el edificio objeto de proyecto es de 419 metros, la altura de Fitero donde se ubica el edificio es menor, por lo tanto, se toma para dicha localidad la zona climática D1, indicada en la tabla B1 del apéndice B, del HE1 del CTE.

Se realiza la aplicación, mediante la opción general, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

La justificación del cumplimiento se realiza mediante la aplicación "HERRAMIENTA CE3X" Versión 2.3 y su complemento de justificación.

En anexo 1 al presente documento se adjuntan informes justificativos del cumplimiento, mediante dicha aplicación oficial.

TRANSMITANCIA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA.

En la tabla siguiente se especifican los valores límite de transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores según C.T.E. para la zona D que aplica al presente proyecto.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

- 1 La **transmitancia térmica** (U) de cada elemento perteneciente a la **envolvente térmica** no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m^2K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la <i>envolvente térmica</i> (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

*Los huecos con uso de escaparate en *unidades de uso* con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

Se ha de comprobar que las transmitancias de los elementos de la envolvente térmica no superan los valores establecidos en la tabla 3.1.1 HE1.

Las características térmicas de las capas que componen los elementos constructivos se han obtenido del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE son las siguientes:

Elemento de la envolvente térmica	U_{max} . Proy. W/m^2K	U_{max} .CT E. W/mK
Muros y elementos en contacto con el aire exterior	0,17	0,41
Cubiertas y suelos en contacto con el aire	0,17	0,35
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (UT) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la <i>envolvente</i>	0,51	0,65
Huecos	1,33	1,8

PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

1 las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la *envolvente térmica* asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre *huecos* y opacos, puntos de paso a través de la *envolvente térmica* y puertas de paso a espacios no acondicionados.

Cumplimiento limitaciones permeabilidad al aire de las carpinterías (tabla3.1.3)

Permeabilidad al aire máxima **9m³/h·m²** (medida con una sobrepresión de 100Pa) CLASE ≥ 4

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

- 2 La *permeabilidad al aire* (Q_{100}) de los *huecos* que pertenezcan a la *envolvente térmica* no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,lim}$ [$m^3/h \cdot m^2$]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$) [*]	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES

La *transmitancia térmica* de las *particiones interiores* no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas *unidades de uso* que delimiten

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m^2K]

Tipo de elemento		Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	Umáx.Proy. W/mK	Umáx.CTE. W/mK
Particiones interiores Horizontales entre unidades de distinto uso, zonas comunes.	-	0,85
Particiones interiores Horizontales entre unidades del mismo uso.	0,92	1,20

CONDENSACIONES

Superficiales

Según se establece en el apdo. 4.1.1 de DA DB-HE/2. Método de comprobación de condensaciones superficiales, si los elementos de la envolvente cumplen los valores de transmitancias máximas establecidos en HE1, se asegura el cumplimiento de la limitación de condensaciones superficiales para los espacios de clase de higrometría 4 o inferior.

La clase de higrometría de los espacios es 3 o inferior. Y los elementos de la envolvente cumplen los valores de transmitancias máximas establecidos en HE1. Luego se cumple la limitación de condensaciones superficiales en la envolvente.

Intersticiales

Según se establece en el apdo. 4.2.1 de DA DB - HE/2. Método de comprobación de condensaciones intersticiales, no es necesaria la comprobación en los cerramientos en contacto con el terreno. Por lo que no comprobaremos la solera.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO PROYECTO DE EJECUCIÓN

Hay que comprobar el cumplimiento de limitación de condensaciones intersticiales para los elementos de la envolvente:

- Fachada.
- cubierta

Según se establece en el apdo. 4.2.1 de DA DB-HE/2 la comprobación se basa en la comparación entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio de un cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero y especificadas en el Apéndice C, tabla C.1 del documento de apoyo.

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa es inferior a la presión de vapor de saturación.

Para el cálculo utilizaremos la aplicación informática e-condensa, que tiene en consideración los criterios recogidos en DA DB - HE/2.

En ANEXO 2 se adjuntan las gráficas y resultados correspondientes al mes de enero.

1.3.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. (SECCIÓN HE2)

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

Temperatura operativa y humedad relativa

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijan en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15% datos para vivienda, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la siguiente tabla:

Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Al cambiar las condiciones exteriores, la temperatura operativa podrá variar entre los valores de diseño, y se admitirá una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno y cortos periodos de tiempo.

Velocidad media del aire

La velocidad media del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar. Viene definida por la siguiente formula:

Con difusión por desplazamiento, intensidad de turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire del 10%:

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \text{ m/s}$$

Luego para t = 21 V = 0,11 m / s
para t = 25 V = 0,15 m / s

EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Sup. útil (m²)	Densidad ocupación (m²/pers.)	Ocupación (pers.)	Uso RITE	Categoría RITE	Caudal Unt l/s,	Caudal TT m3/h,
Aseo	Publica Concurrencia	27,97	25/l	10	ASEO	IDA 3	25	900
Aulas	Publica Concurrencia	289,93	2,5	116	Aulas	IDA 2	12	5.010
Pasillos	Publica Concurrencia	144,39			Aulas	IDA 2	-	-
TOTAL		463		116				

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes. Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración: Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

IT. 1.3.4.1.2.3 Salas de máquinas con generadores de calor a gas.(Cuarto de caldera)

- Se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en m3/h de $1,8 \cdot PN + 10 \cdot A$, siendo PN la potencia térmica nominal instalada, en kW y A la superficie de la sala en m2.

$$1,8 \times 245 + 88,9 = 530 \text{ m3/h}$$

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

- Se dispondrá de un conducto de evacuación del aire de exceso, situado a menos de 30 cm del techo y en lado opuesto de la ventilación inferior de manera que se garantice una ventilación cruzada de una sección mínima de 250 cm².
- Se trata de una reforma de la sala de máquinas en edificio existente con calderas de gas, en la que no es posible lograr la superficie no resistente al exterior, o a patio de ventilación, por lo que se garantiza una ventilación forzada y existirá un sistema de detección y corte de fugas de gas.
- Debido a que estamos ante una reforma se permitirá siempre que los generadores utilicen combustibles gaseosos, la salida directa de estos productos al exterior con conductos por fachada o patio de ventilación, únicamente, cuando se trate de aparatos estancos de potencia útil nominal igual o inferior a 70 kW. En nuestro caso se trata de una caldera estanca menor de 70 Kw, que no puede compartir salida de humos con una caldera atmosférica, por lo que la salida se realizará a fachada.

EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La unidad de producción utiliza energía convencional (gas) ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Se dispone de un sistema de calefacción mediante Caldera de condensación de 65 Kw.

Se adjunta ANEXO 3 con cálculos justificativos de circuitos de calefacción y bomba proyectada,

1.4.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (SECCIÓN HE3)

Se deberán cumplir las exigencias básicas de eficiencia energética marcadas por el Documento Básico HE del Código Técnico de Edificación: "Ahorro de energía". En especial se seguirán las indicaciones y requerimientos del Documento HE-3 para el cumplimiento de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. Asimismo, se tendrán en cuenta las especificaciones marcadas en el Documento SU-4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada".

Para el cumplimiento de los requisitos de la mencionada norma en cuanto a las instalaciones de iluminación, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

INDICE K DE LOS LOCALES.

El índice del local (factor K), es un valor indicativo de las dimensiones del local a iluminar. En consecuencia, como se han tenido en cuenta dos espacios distintos para el cálculo de alumbrado, el índice K para cada uno de ellos es:

$$K = (L \times A) / (H \times (L + A))$$

Donde:

- K : índice del local; Si $K < 1 \rightarrow$ se tomarán 4 puntos para realizar el cálculo de E.
Si $2 > K \geq 1 \rightarrow$ se tomarán 9 puntos para realizar el cálculo de E.
- L : longitud del local (m).
- A : anchura del local (m).
- H : distancia del plano de trabajo a las luminarias (m).

El cálculo de iluminación se ha realizado mediante software informático, tal y como se adjunta en proyecto específico de instalación de Baja Tensión.

PUNTOS DE ALUMBRADO.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

En los correspondientes planos de distribución eléctrica del presente proyecto, se pueden apreciar el número de puntos de iluminación considerados en el proyecto, así como sus características principales.

FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS.

El factor de mantenimiento (F_m), es la relación, cociente, entre la iluminancia (lux) media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de la instalación y la iluminancia media obtenido bajo la misma condición para la instalación nueva.

Este factor de mantenimiento tiene en cuenta el envejecimiento de la lámpara y el ensuciamiento por polvo del interior de la luminaria, el rendimiento de la iluminación se ve afectado por este factor, en función del tipo de instalación se pueden adoptar los siguientes factores de mantenimiento:

TIPO DE LOCAL	FACTOR
Acerías y fundiciones.	0,65
Soldadura y mecanizado.	0,7
Oficinas industriales.	0,75
Patios y locales públicos.	0,8
Despachos y oficinas.	0,85

Para la instalación de iluminación de cada una de las estancias del presente proyecto se adopta un factor de mantenimiento de 0,8.

ILUMINANCIA MEDIA HORIZONTAL MANTENIDA (E_m).

En anejo a cálculos del proyecto específico de instalación de Baja Tensión, se especifican los cálculos de alumbrado para cada una de las zonas consideradas.

Dichos cálculos se han realizado mediante un programa informático, siendo los resultados por zonas los siguientes:

ESTANCIA	ILUMINANCIA (lux)
Aulas 1,2,3,4,5	529
Baños B	476
Baños P	754
Pasillo	265
Rellanos	252

Estos valores son superiores a los mínimos exigidos en el documento SU-4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada". De igual forma cumplen con las especificaciones del Departamento de Educación de Gobierno de Navarra.

INDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO (UGR).

Para controlar el deslumbramiento de las lámparas utilizadas en la instalación nos basaremos en los siguientes factores:

- Luminaria: se instalarán las luminarias especificadas en el presente proyecto, colocadas según las especificaciones del fabricante, evitando direcciones y ángulos de iluminación incorrectos. No se manipularán las mismas ni se modificarán las alturas de instalación.

- Orientación de la luminaria: se colocarán las luminarias en la orientación adecuada al uso y tareas a desarrollar en la estancia a iluminar, evitando ángulos de instalación que incidan directamente con la visión de los usuarios de las instalaciones.

- Angulo de apantallamiento: se evitará el uso de luminarias las cuales al observarlas desde un ángulo igual o superior a 45° desde la vertical de la misma, se puedan ver las lámparas o partes de las mismas.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

RENDIMIENTO DE COLOR (Ra ó IRC)

El rendimiento de color o índice de reproducción cromática es un valor que nos indica la reproducción de colores de los objetos iluminados por una fuente de luz. Por convenio el IRC varía entre 0 y 100. En base a esto, los distintos tipos de lámparas se pueden clasificar en tres grupos:

GRUPO	VALORES DE IRC (Ra)
1	≥ 85
2	70 - 85
3	≤ 70

Según la lámpara utilizada, se obtendrá una mejor o peor reproducción cromática en las estancias a iluminar, en la tabla siguiente se indican los IRC típicos de cada tipo de lámpara, pudiendo variar según el fabricante:

TIPO DE LÁMPARA	VALORES DE IRC (Ra)
Incandescente convencional	100
Incandescente halógena	100
Fluorescentes	60-95
Vapor de Mercurio Alta Presión	40-50
Luz mezcla	60
Halogenuros metálicos	65-85
Vapor de Sodio Baja Presión	0 (calidad monocromática)
Vapor de Sodio Alta Presión	25
Inducción	80

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (VEEI)

Según resultados obtenidos en el documento cálculos del proyecto específico de instalación de baja tensión, se obtienen unos valores de VEEI (valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación) de:

Dichos valores son inferiores a los máximos permitidos en el documento HE-3 "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación" (inferiores a 3,5 según tabla 3.1 del HE3 CTE)

ESTANCIA	V.E.E.I.
Aulas 1,2,3,4,5	1,12
Baños B	2,11
Baños P	2,07
Pasillo	1,53
Rellanos	1,64

POTENCIA DE LOS APARATOS INSTALADOS.

En el apartado de cálculos del proyecto específico de instalación de Baja Tensión se han tenido en cuenta la potencia de los receptores para alumbrado, expresando en dichos valores la potencia correspondiente a las lámparas y a los equipos auxiliares.

La potencia de las lámparas y de sus equipos auxiliares no superará en ningún momento los valores límite indicados en el Documento Básico HE-3 del Código Técnico de Edificación "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación".

CONTROL Y REGULACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Todas las zonas comunes de libre tránsito del colegio dispondrán de encendido mediante detectores por infrarrojos, dicho sistema nos asegura un funcionamiento acorde con los principios de eficiencia energética, minimizando costes de consumo y asegurando un servicio cómodo y útil de la instalación.

Asimismo, en cabinas de los baños, se dispondrá de encendido mediante detectores de presencia, el cual nos asegura el apagado de las luminarias en caso de no ser necesario su uso.

Para el control del alumbrado exterior se dispondrá de un reloj astronómico, el cual controlará el encendido y apagado de las luces, asegurando un consumo económico y un funcionamiento acorde a la época del año en que se esté.

En las líneas de iluminación de las aulas próximas a las ventanas, se instalarán equipos de iluminación con reducción del nivel de iluminación mediante regulación tipo "Dali", los cuales, en función de la iluminación natural, disminuirán la potencia de iluminación emitida por los equipos.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Se garantizará el mantenimiento de los parámetros óptimos de los aparatos de iluminación, para así garantizar la eficiencia energética de la instalación.

Para conseguirlo, se realizará la reposición de las lámparas cuando estas estén en mal estado ó estropeadas teniendo en cuenta la vida de las lámparas:

LÁMPARA	VIDA MEDIA (horas)
Fluorescentes de tamaño reducido	5.000-10.000
Fluorescentes tubulares.	10.000-15.000
Incandescentes	1.000-3.000
LED	50.000
Halógenas	2.000-5.000

Se instalarán luminarias que no representen ninguna dificultad en cuanto a las tareas de limpieza y sustitución de lámparas.

Se seguirán las indicaciones dadas por el fabricante, en cuanto al mantenimiento de las luminarias y de sus dispositivos de control, como pueden ser los detectores de presencia, pulsadores temporizados, etc....

1.5.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (SECCIÓN HE4)

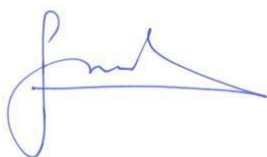
No se proyecta la instalación de ACS, por lo que no es de aplicación.

1.6.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (SECCIÓN HE5)

El presente edificio no entra en el ámbito de aplicación de la sección HE 5, pues la superficie de ampliación es menor de 3000 m2 construidos.

Tudela, noviembre 2021

Luis Cornago, Arqto.



Teresa Bonal; Arqto

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

ANEJO 1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el director de la ejecución material de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo contemplando los siguientes aspectos:

El control de calidad de la obra incluirá:

1. El control de recepción de productos, equipos y sistemas
2. El control de la ejecución de la obra
3. El control de la obra terminada

Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su efecto, por la Dirección Facultativa.

El director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

1.1. Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean trasposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

1.3. Control mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto director de la Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el director de ejecución de la obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores previstos en el artículo 5.5 del CTE.

En el presupuesto del proyecto se han contemplado los siguientes controles:

Terreno

Inspección en obra durante la fase de excavación para verificar que las características aparentes del terreno se corresponden con las recogidas en el estudio geotécnico, para lo que se personará un técnico de la empresa que verificará esta circunstancia en presencia de los directores de obra.

Hormigón estructural.

Se llevará a cabo durante la ejecución según control Nivel Normal, y durante el suministro, Control Estadístico, debiéndose presentar su planificación previa al comienzo de la obra.

El acero para hormigón armado.

Se llevará a cabo según control a nivel Acero con marcado CE, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

Acero laminado en perfiles

Control recepción acero certificado

Inspección visual

Medición y comprobación del acabado protector y de resistencia al fuego.

Control de uniones mecánicas

Ensayos de soldaduras mediante métodos no destructivos con líquidos penetrantes previa limpieza inicial de la pieza

Estanqueidades cubiertas y puntos singulares

En cubierta plana por método de inundación durante 24 horas

Revisión saneamiento enterrado

Revisión interior tuberías red de saneamiento y acometidas con pase de videocámara.
Suministro de copia del video e informe.

El director de la ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el director de la obra, la relación de otros ensayos que pudiera considerar necesarios y el alcance del control preciso.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA A PUNTO.

3.1.-Instalación Fontanería y Saneamiento

Comprobación con el instalador de:

- Acometidas y derivaciones
- Dimensión de tuberías y accesorios.
- Aislamiento térmico
- Llaves de paso y corte
- Prueba de presión

3.2. Instalación Eléctrica.

Realización de las Pruebas de la Instalación de Media y Baja tensión, en colaboración con el Instalador, verificando:

- Comprobación toma tierra.
- Funcionamiento de tomas de corriente.
- Comprobación de luminarias y mecanismos
- Comprobación de sensores de iluminación y detectores de presencia
- Comprobación de disparo de diferenciales.

3.3.- Telecomunicaciones

Certificación toma de datos de todos los puntos

3.4.- Instalación de climatización y calefacción

Puesta en marcha y comprobación con el instalador de funcionamiento de válvulas, radiadores, unidades interiores de climatización, termostatos y todos los elementos que intervienen en la misma.

3.5.- Ventilación

Se comprueba el equilibrado de redes y caudal en rejillas mediante anemómetro

3.6.-Instalaciones de protección contra incendios.

Comprobación elementos de protección.

La instalación deberá ser ejecutada por empresa instaladora autorizada y los aparatos, equipos, sistemas y componentes deberán contar con marca de conformidad a normas.

El instalador deberá presentar certificado firmado por técnico titulado competente.

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

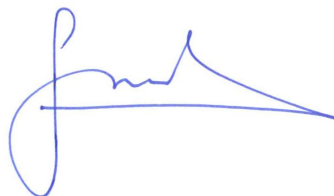
Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de Fin de obra.

Tudela, noviembre 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'L' followed by a series of loops and a horizontal line at the end.

Luis Cornago, arqto.

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, stylized 'T' followed by a series of loops and a horizontal line at the end.

Teresa Bonal, arqto

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

ANEJO 2. GESTIÓN DE RESIDUOS

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- 1.3- Medidas de segregación "in situ".
- 1.4.-Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 1.5- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales).
- 1.6- Operaciones de valorización "in situ".
- 1.7- Destino previsto para los residuos.
- 1.8- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.9- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

Se establecen dos tipos de residuos:

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

A.N.: Nivel I

1. TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION

x 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06

17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.O.: Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

2. Madera

x 17 02 01 Madera

3. Metales

17 04 01 Cobre, bronce, latón

x 17 04 02 Aluminio

17 04 03 Plomo

17 04 04 Zinc

x 17 04 05 Hierro y Acero

17 04 06 Estaño

17 04 06 Metales mezclados

17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x 20 01 01 Papel

5. Plástico

x 17 02 03 Plástico

6. Vidrio

x 17 02 02 Vidrio

7. Yeso

x 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07

x 01 04 09 Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x 17 01 01 Hormigón

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

17 01 02 Ladrillos

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos

x 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

4. Piedra

17 09 04 RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

x 20 02 01 Residuos biodegradables

x 20 03 01 Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

x 17 01 06 mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)

17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas

x 17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla

x 17 03 03 Alquitrán de hulla y productos alquitranados

17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas

17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's

17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen Amianto

17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas

17 06 05 Materiales de construcción que contienen Amianto

17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's

17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio

17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's

17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP'sx

17 06 04 Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03

17 05 03 Tierras y piedras que contienen SP's

17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas

17 05 07 Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas

x 15 02 02 Absorbentes contaminados (trapos,...)

13 02 05 Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)

16 01 07 Filtros de aceite

20 01 21 Tubos fluorescentes

x 16 06 04 Pilas alcalinas y salinas

x 16 06 03 Pilas botón

x 15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado

x 08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices

x 14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados

x 07 07 01 Sobrantes de desengrasantes

x 15 01 11 Aerosoles vacíos

16 06 01 Baterías de plomo

x 13 07 03 Hidrocarburos con agua

17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1 y varía según las características de la obra planteada

Estimación de residuos

Volumen de tierras procedentes de la excavación: 87,59 m³

1.2.1. Edificio existente: Demolición

Teniendo en cuenta las partidas de demolición contempladas en el proyecto tenemos una estimación de volumen de residuos de:

Total.....111,49 m³

Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³) 1,10 Tn/m³

Toneladas de residuos..... 122,63 Tn

1.2.2. Obra nueva.

Ampliación: Dadas las características de la obra, con elementos ligeros prefabricados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 15 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Superficie Construida ampliación 403,10 m²

Volumen de residuos (S x 0,15) 60,46 m³

Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³). 1,10 Tn/m³

Toneladas de residuos..... 66,51 Tn

Total toneladas de residuos.....189,14 Tn

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Tabla 1

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	189,14	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto.	87,59			

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA. Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,05	9,46	1,3	7,27
2. Madera	0,04	7,57	0,6	12,61
3. Metales	0,025	4,73	1,5	3,15
4. Papel	0,003	0,57	0,9	0,63
5. Plástico	0,015	2,84	0,9	3,15
6. Vidrio	0,005	0,95	1,5	0,63
7. Yeso	0,002	0,38	1,2	0,32
TOTAL estimación	0,14	26,48		27,76

RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,04	7,57	1,5	5,04
2. Hormigón	0,12	22,70	1,5	15,13
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,54	102,14	1,5	68,09
4. Piedra	0,05	9,46	1	9,46
TOTAL estimación	0,75	141,86		97,72

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,02	3,78	0,9	4,20
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,01	1,89	0,5	3,78
TOTAL estimación	0,03	5,67		7,99

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón.....80,00 T

Ladrillos, tejas, cerámicos..... 40,00 T

Metales..... 2,00 T

Madera..... 1,00 T

Vidrio..... 1,00 T

Plásticos.....0,50 T

Papel y cartón.....0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos

☒ Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008

☐ Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

1.4.-Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

En la obra objeto del presente proyecto, no se han tenido en cuenta medidas para la prevención de residuos.

1.5.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
☒ No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo / Gestor autorizado
Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	Externo / Gestor autorizado
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	Externo / Gestor autorizado
Reutilización de materiales cerámicos.	Externo / Gestor autorizado
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo / Gestor autorizado
Reutilización de materiales metálicos.	Externo / Gestor autorizado
Otros (indicar)	

1.6.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

OPERACIÓN PREVISTA
☒ No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
Recuperación o regeneración de disolventes.
Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
☒ Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Regeneración de ácidos y bases.

Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.

Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.

Otros (indicar)

1.7.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Foral de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	206,43
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 05 03
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	7,27

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	12,61
-----------	------------------------	-------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0
Reciclado		0
		0
		0
Reciclado		3,15
		0
Reciclado		0
Reciclado		0

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,63
-----------	------------------------	------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,15
-----------	------------------------	------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,63
-----------	------------------------	------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,32
-----------	------------------------	------

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	5,04

2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón

Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	15,13
----------------------	-------------------------	-------

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos de las especificadas en el código 17 01 06

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	68,09

4. Piedra		
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Reciclado		9,46
-----------	--	------

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RSU	4,20
Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00

2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
x	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's

Depósito Seguridad		3,780
Tratamiento Fco-Qco		0,000
Depósito/Tratamiento		0,000
Depósito/Tratamiento		0,000
Tratamiento Fco-Qco		0,000
Tratamiento Fco-Qco		0,000

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

	17 06 01	Materiales de aislamientos que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,000
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,000
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,000
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,000
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,000
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,000
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,000
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,000
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,000
	17 05 07	Balastos de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito/Tratamiento		0,000
x	15 02 02	Adsorventes contaminados (trapos,...)	Depósito/Tratamiento		0,008
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito/Tratamiento		0,000
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito/Tratamiento		0,000
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito/Tratamiento		0,000
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito/Tratamiento		0,000
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/Tratamiento		0,000
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito/Tratamiento		0,000
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/Tratamiento		0,000
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito/Tratamiento		0,000
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/Tratamiento		0,000
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito/Tratamiento		0,000
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito/Tratamiento		0,000
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito/Tratamiento	Restauración/Vertedero	0,000

1.8.- Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra. Estos planos posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En el plano adjunto se especifica la situación y dimensiones de:

x Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)

Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón

x Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos

Contenedores para residuos urbanos

Planta móvil de reciclaje "in situ"

Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.9.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Foral de Navarra.

Limpieza de las obras.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

X El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

X Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

X El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

X En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

X Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la

responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

X Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

X La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

X Para el caso de los residuos con amianto se seguirá los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

X Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

X Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

X Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

1.10.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión en planta Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3)	Importe (€)	% del presupuesto obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	87,59	0,70	61,31	1,70
A.2.: RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	97,72	22,36	2185,02	60,62
RCDs Naturaleza No Pétreo	27,76	36,30	1007,69	27,96
RCDs Potencialmente peligrosos	7,99	43,84	350,28	9,72
				98,30
B. RESTO DE COSTES DE GESTION				
B1. % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,00
B2. % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,00
B3. % Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc...			0,00	0,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			3.604,30 €	100

En la cantidad indicada esta incluido el coste de carga y transporte a la planta de reciclaje

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye:

Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

El importe de los trabajos previos de demolición de soleras y de extracción de tierras están recogidos en el capítulo de Movimientos de tierras del presente proyecto.

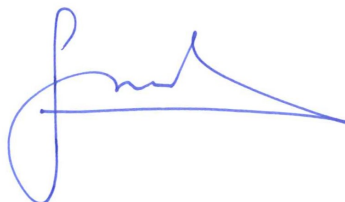
CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con el plano que acompaña la presente memoria, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

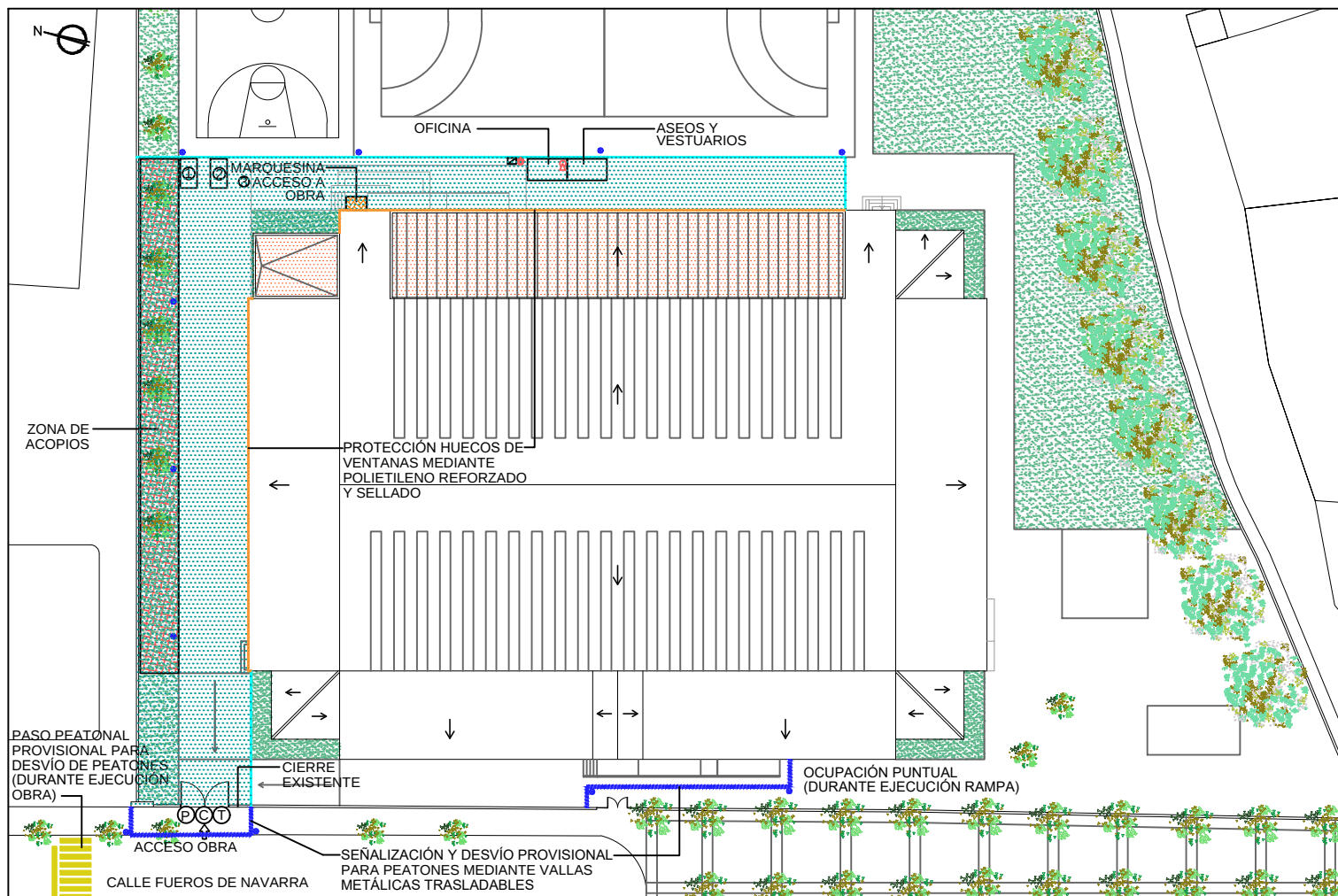
Tudela, noviembre 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'L' followed by a horizontal line and a small flourish at the end.

Luis Cornago, arqto.

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, looped 'T' followed by a horizontal line and a small flourish at the end.

Teresa Bonal, arqto



LEYENDA ORGANIZACION

	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
	USO OBLIGATORIO DEL CASCO EN TODA OBRA
	STOP
	SEÑALIZACION OBLIGATORIA
	ZONA DE ACOPIOS Y ORGANIZACION OBRA
	CONTENEDOR ESCOMBROS NATURALEZA PETREA
	CONTENEDOR ESCOMBROS NATURALEZA NO PETREA
	CONTENEDOR ESCOMBROS POTENCIALMENTE PELIGROSO
	CUADRO ELECTRICO
	EXTINTOR CO2
	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE
	CERRAMIENTO CON PANEL DE CHAPA CIEGA H: 2,00 M
	VALLA DE CIERRE TRASLADABLE H: 2,00 M
	PROTECCION HUECOS EXISTENTES

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

ANEJO 3. RECOMENDACIONES AMBIENTALES

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

1. FABRICANTES

El fabricante de los productos solicitados para el proyecto deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Debe leer el listado completo de medidas ambientales del proyecto para tenerlo en cuenta en los productos que suministra.
- Proporcionará información ambiental sobre sus productos, mínimo dos meses antes del suministro a obra, relativa a:
 - o Composición del producto
 - o Coordinación dimensional y modular de sus productos
 - o Tipos de uniones. Preferentemente serán uniones mecánicas
 - o Toxicidad del material
 - o Generación de residuos: Reciclabilidad / reutilización
 - o Durabilidad
 - o Vida útil estimada y los factores que influyen en ella
 - o Condiciones de puesta en obra
 - o Condiciones de utilización
 - o Necesidades de mantenimiento
 - o Condiciones de deconstrucción
 - o Impacto ambiental en la fase de fabricación: consumo de energía, agua; residuos; vertidos; emisiones.
- Los embalajes que utilice para sus productos serán reutilizables
- Si procede, cumplirá la directiva europea 2004/42/CEE (transposición 30/10/2005) sobre máximos de compuestos orgánicos volátiles (COVs) de pinturas y barnices.

Igualmente se solicita que periódicamente se informe al Estudio de Arquitectura CORNAGO, BONAL de las características ambientales de nuevos productos y mejora de los existentes, así como de la obtención de etiquetado ecológico u otras certificaciones ambientales.

2. CONSTRUCTOR

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES EN OBRA.

El constructor del proyecto deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Debe leer el listado completo de medidas ambientales del proyecto para tenerlo en cuenta a lo largo de la ejecución de las obras.
- Garantizará el cumplimiento de las leyes y obligaciones ambientales exigibles. En especial:
 - o Directiva europea 89/106/CEE, relativa a Productos de construcción
 - o Directiva europea 75/442/CEE, sobre residuos
 - o Directiva europea 83/477/CEE, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo
 - o Directiva europea 87/217/CEE, prevención de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
 - o Directiva europea 86/188/CEE, protección de los trabajadores contra los riesgos debidos a la exposición al ruido durante el trabajo.
 - o Directiva europea 92/58/CEE, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
 - o Directiva europea 2002/91/CE, eficiencia energética de los edificios
 - o Ley 10/1998, de 21 de abril. Residuos
 - o Ley 11/1997, de 24 de abril. Envases y residuos de envases
 - o RD 782/1998, de 30 de abril. Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 11/1997.
- Estudiará en profundidad el proyecto, planteando todas las dudas a la dirección facultativa previamente al inicio de las distintas unidades de obra, para evitar errores y derribos y nueva construcción de unidades de obra mal ejecutadas.
- Solicitará información ambiental sobre los distintos productos a sus fabricantes. Para ello enviará a cada fabricante una copia de las recomendaciones para fabricantes que figuran en el proyecto y el listado completo de las medidas ambientales.
- Contratará los suministros de los productos establecidos en el proyecto, en la fábrica o taller más cercano a la obra, para disminuir el transporte.
- Llevará a cabo un control de calidad de las obras previo, durante la ejecución y posterior a las mismas, en el momento oportuno y con las pruebas de servicio planteadas, para evitar posibles rectificaciones.
- Dispondrá de personal cualificado para ejecutar las distintas unidades de obra, en especial en el caso de tecnologías industrializadas y especiales.
- Si la ejecución de las obras afecta a la vía pública, protegerá la misma mediante elementos adecuados alrededor de los derribos, sobrantes de obra, etc. para impedir la contaminación de las zonas circundantes.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Igualmente, deberá de cumplir una serie de requisitos que garanticen un control de los aspectos ambientales generados como son:

Materiales: manipulación, compra y consumo

- A la hora de hacer compras de materiales debe de valorarse los criterios ecológicos. A igualdad de condiciones (precios, características técnicas, etc.) se debería optar por los que consumen menos recursos naturales y energía o son menos agresivos con el medio ambiente.
- Compre en la medida de lo posible materiales en recipientes de gran tamaño, procurando que ello no implique su acopio excesivo (Por ejemplo, para los aditivos del mortero y hormigón realizados en la propia obra se puede habilitar un contenedor adecuado que será rellenado por el proveedor según las necesidades). Antes de adquirir materiales se puede negociar con los proveedores que acepten los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes, para su reutilización o reciclado. En caso de que no esté interesado, pueden buscarse clientes en el mercado.
- Los bidones, tanques y recipientes deben estar herméticamente cerrados para evitar fugas al suelo por derrames, y a la atmósfera por evaporación. El mayor riesgo de incidentes se corre en las operaciones de carga, descarga y transferencia de materiales.
- Siempre que sea posible, se evitará el uso de pinturas o tintes basados en disolventes en favor de otros con base de agua.
- Utilizar adecuadamente los recursos naturales: materiales, etc.
- Reciclar los materiales pétreos y reutilizarlos como subbases en obras de urbanización, como material drenante, etc.
- Reutilizar las tierras de excavación para rellenos en la propia obra si es posible técnicamente.
- Mantener los acopios, cubiertos con sacos de papel, en sitios protegidos.
- Se debe considerar como peligrosos la aplicación y restos de los siguientes materiales de obra:
 - Productos de soldadura.
 - Másticos a base de betún y amianto.
 - Protectores de agentes biológicos (germicidas, antioxidantes, etc.).
 - Pinturas y barnices (aplicación y sobrantes).
 - Productos químicos diversos (anticorrosivos, secantes, fungicidas, insecticidas, disolventes, diluyentes, ácidos, abrasivos, detergentes, etc.)
 - Lodos para perforaciones y excavaciones.

Consumo de Agua y Generación de Vertidos

- Actuar con responsabilidad en aquellas operaciones que necesitan agua (fabricación de hormigón, de morteros y de otras pastas, curado de la estructura, humectación de los ladrillos, riego de pasos de vehículos no pavimentados, limpieza del equipo y material de obra, etc.).
- Los derrames de aceites, lubricantes, productos de limpieza, aguas del lavado de maquinaria, etc. contaminan los cursos de agua, debiendo controlarse su uso y eliminación adecuados mediante gestor autorizado.
- Habilitar una zona de lavado de maquinaria de tal manera que el agua sea recogida en los recipientes o contenedores donde se amasa el mortero. Así se evita que el agua llegue al alcantarillado y se reutiliza para su uso en el amasado del mortero.

Se debe de contar con la debida autorización para la captación de aguas y para el vertido cumpliendo los límites legales impuestos en el permiso.

- No acumular residuos sólidos, escombros, o cualquier sustancia que pueda contaminar las aguas o degradar su entorno.

Consumo de Energía

- Use combustibles sostenibles: biodiesel, gasoil
- Usar de forma eficiente y responsable la energía que usamos para iluminar la obra o para poner en funcionamiento maquinaria específica (electricidad, gasóleo para determinados motores, etc.).
- Optimizar el transporte y el uso de maquinaria realizando una buena planificación de la obra.

Emisiones al Aire – Ruido

- Regar las zonas que levanten polvo durante los trabajos de movimiento de tierras, demolición, trasiego de camiones, etc., especialmente si la obra está emplazada en un entorno urbano.
- Comprar o alquilar vehículos y maquinaria con un mejor rendimiento y realizar mantenimientos periódicos que aumenten su vida útil.
- Trabajar en zonas ventiladas durante las tareas de corte, lijado, pintado, sellado, etc., y utilizar sistemas de aspiración y de protección cuando sea necesario.
- Comprar productos menos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del usuario, como es el caso de pinturas y disolventes de origen natural o avalado por algún tipo de etiquetado ecológico que garantice un menor impacto.
- No permitir hacer hogueras, salvo autorización. En particular quemar plásticos en obra, además de estar prohibido por la Ley, genera en su combustión gases altamente tóxicos y peligrosos para la salud.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

- Ceñirnos a los horarios de trabajo y utilizar maquinaria que respete los límites sonoros establecidos por la ley, sobre todo si las operaciones se realizan en un entorno urbano.
- Para minimizar las molestias a los vecinos de la obra, se ha de tender a realizar las actividades más ruidosas en las horas centrales del día.

Contaminación del Suelo

- No verter lavados de hormigonera sobre el terreno
- Realizar en taller las operaciones de mantenimiento de la flota de vehículos y maquinaria
- No verter sobre el suelo sustancias que puedan producir contaminación del mismo
- Conectar los sanitarios provisionales de obra a la red de saneamiento o contratar a empresas que utilicen sistemas específicos de depuración, etc.

Generación de residuos

- Limpiar las herramientas y útiles de obras inmediatamente después de su uso
- Evitar el almacenamiento inadecuado de los materiales que pueden ocasionar su deterioro y aumentar la producción de residuos
- No mezclar los residuos. Echar cada tipo de residuos en el contenedor correspondiente según el origen.

Residuos peligrosos.

Materiales pétreos.

Madera.

Metales.

Papel y cartón.

Plásticos

Productos de yeso.

Otros.

- Desechar siempre los residuos mediante vertedero controlado o gestor autorizado en el caso de ser Residuos Peligrosos.
- Envasar y etiquetar según la legislación los envases y contenedores en función del tipo de residuo que puedan admitir. Manipular con cuidado los envases, evitar derrames y avisar siempre que se detecte una fuga o un deterioro en el contenedor.
- Guardar los albaranes de transmisión de residuos y de cualquier otro documento que justifique que el residuo se ha gestionado correctamente mediante un gestor autorizado

- En caso de demolición selectiva, supervisar que se respetan las etapas lógicas de derribo y en una primera etapa se haga el desmontaje de los elementos arquitectónicos recuperables
- Antes de desmontar cualquier elemento con posibilidades de contener amianto (bajantes, cubiertas, etc.), la legislación exige la redacción de un Plan de Trabajo que contemple las medidas de protección a adoptar
- Evitar la mezcla del material pétreo con materiales derivados del yeso, ya que disminuyen las opciones de reciclaje
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o que utilizan recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables, retornables, reutilizables, etc.
- No cargar en exceso las carretillas, vehículos y pallets: El transporte inadecuado de los materiales puede ocasionar daños personales y desperfectos en los productos, transformándolos automáticamente en residuos

Mantenimiento y Limpieza de Equipos. Limpieza general

- Limpiar un equipo (depósitos, hormigoneras, mezcladoras o tolvas) inmediatamente después de su uso para evitar la formación de depósitos endurecidos, que implican grandes consumos de disolventes y agua.
- La obra deberá permanecer limpia y ordenada en todo momento. No tirar cosas al suelo, cuidar el orden general de las instalaciones, recoger lo que se vea fuera de sitio.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

3. USUARIOS

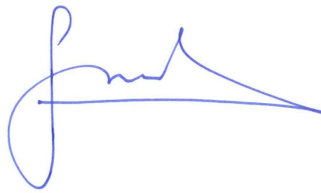
El usuario del deberá tener conocimiento del Libro del Edificio que le haya sido entregado, y en especial cumplir las siguientes condiciones ambientales:

- Debe leer el listado completo de medidas ambientales del proyecto para tenerlo en cuenta a lo largo de la vida útil del edificio.
- Condiciones de uso establecidas para invierno
 - o Temperatura interior: por ejemplo, 21°C
 - o Aprovechamiento de la radiación solar a través de las ventanas durante las horas de soleamiento directo
 - o Protección de las ventanas durante las horas de oscuridad mediante elementos de protección para disminuir la transmisión térmica
 - o Control de la ventilación
 - o Otras condiciones establecidas
- Condiciones de uso establecidas para verano:
 - o Temperatura interior: por ejemplo, 22°C
 - o Protección de las ventanas con sistemas de protección solar durante las horas de soleamiento directo
 - o Ventilación con aire exterior cuando la temperatura desciende.
 - o Otras condiciones establecidas
- Realizar un plan de mantenimiento en base a las condiciones establecidas en el Libro del edificio.
- Condiciones de mantenimiento de los tratamientos contra la corrosión de elementos metálicos
- Condiciones de mantenimiento de los tratamientos preventivos de la madera, cuando proceda: fungicidas, insecticidas, antisolares
- Inspección de la corrosión de armaduras en elementos estructurales de hormigón armado
- Inspección y mantenimiento de cubiertas, en especial los puntos singulares
- Inspección y mantenimiento de fachadas: muros, carpinterías y vidrios, en especial los encuentros con puntos singulares
- Instalaciones:
 - o Conocimiento del funcionamiento y su mantenimiento
 - o Seguimiento periódico y control del rendimiento de las instalaciones y del consumo energético y de agua, para detectar anomalías
 - o Mantenimiento de los sistemas de ahorro utilizados
 - o Control de los parámetros que influyen en el consumo energético. Por ejemplo: temperaturas interiores, etc...
- Situación de los contenedores para separación selectiva de residuos e identificación de los mismos.

Tudela, noviembre 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line followed by a series of loops and a horizontal line.

Luis Cornago, arqto.

A handwritten signature in blue ink, featuring a large loop on the left and a series of loops on the right.

Teresa Bonal, arqto.

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

ANEJO 4. CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGÉTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	AMPLIACIÓN COLEGIO FITERO		
Dirección	C/ FUEROS DE NAVARRA Nº2		
Municipio	FITERO	Código Postal	31593
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000002308526RO		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☐ Edificio completo ☒ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	LUIS CORNAGO RODRIGUEZ	NIF(NIE)	16004139A
Razón social	Cornago Bonal S.L.	NIF	E71338222
Domicilio	C/ San Francisco Javier 4		
Municipio	TUDELA	Código Postal	31500
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	luis.cornago@cornagobonal.com	Teléfono	649192721
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
< 109.7 A 109.7-178.1 B 178.2-274.1 C 274.1-356.4 D 356.4-438.6 E 438.6-548.3 F ≥ 548.3 G	< 24.5 A 24.5-39.8 B 39.8-61.3 C 61.3-79.7 D 79.7-98.0 E 98.0-122.6 F ≥ 122.6 G
94.2 A	17.1 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 07/11/2021

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

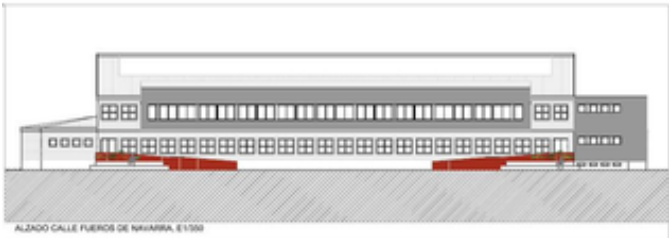
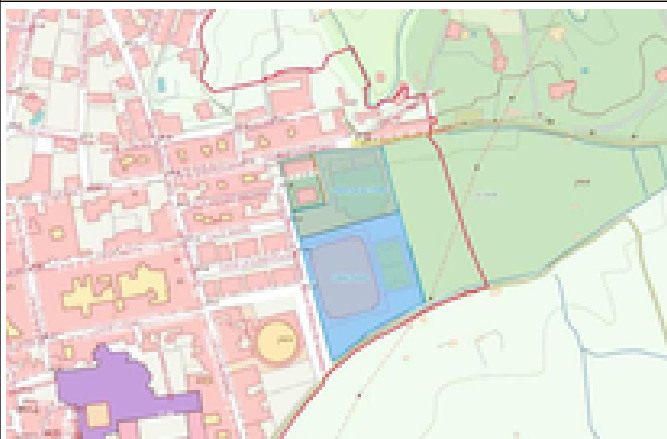
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	387.01
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
FALSO TECHO	Partición Interior	349.92	0.57	Conocidas
MURO CON PISTA DEPORTIVA	Partición Interior	120.2	0.51	Conocidas
FACHADA ESTE	Fachada	91.08	0.17	Conocidas
FACHADA OESTE	Fachada	21.2	0.17	Conocidas
FACHADA NORTE	Fachada	25.03	0.17	Conocidas
Cubierta con aire	Cubierta	43.91	0.21	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	2.52	1.22	0.37	Conocido	Conocido
V3	Hueco	2.56	1.25	0.40	Conocido	Conocido
V2	Hueco	45.36	1.22	0.40	Conocido	Conocido
V4	Hueco	5.12	1.33	0.33	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALDERA GAS CONDENSACIÓN	Caldera Condensación	40	97.3	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	0.0
--	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	8.77	1.75	500.00	Estimado
TOTALES	8.77			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	387.01	Intensidad Alta - 8h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Alta - 8h
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
< 24.5A 24.5-39.8B 39.8-61.3C 61.3-79.7D 79.7-98.0E 98.0-122.6F ≥ 122.6G	17.1A	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	-		
		5.76		0.00			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	D	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	B
				4.08		7.27	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	11.35	4391.64
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	5.76	2230.07

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 109.7 A 109.7-178.3 B 178.2-274.1 C 274.1-356.4 D 356.4-438.6 E 438.6-548.3 F ≥ 548.3 G 94.2 A		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m² año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m² año]	-
		27.21		0.00	
				REFRIGERACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m² año]	D	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m² año]	B
		24.07		42.92	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
< 37.3 A 37.3-60.7 B 60.7-93.4 C 93.4-121.4 D 121.4-149.4 E 149.4-186.7 F ≥ 186.7 G	22.2 A	< 6.6 A 6.6-10.7 B 10.7-16.5 C 16.5-21.5 D 21.5-26.5 E 26.5-33.1 F ≥ 33.1 G	24.6 E
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	07/11/2021
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

ANEJO 5. JUSTIFICACIÓN HE0 – HE1

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Edificio de nueva construcción o ampliación de edificio existente

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:

Nombre del edificio	AMPLIACIÓN COLEGIO FITERO		
Dirección	C/ FUEROS DE NAVARRA Nº2		
Municipio	FITERO	Código Postal	31593
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000002308526RO		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☐ Edificio completo ☒ Local

Edificio Existente

- ☒ Ampliación
 - ☐ Ampliación de más del 10% de la superficie
 - ☒ Ampliación de menos del 10% de la superficie
- ☐ Cambio de uso característico
- ☐ Reforma
 - ☐ Reforma de las instalaciones térmicas
 - ☐ Reforma de la envolvente térmica
 - ☐ Reforma de más del 25% de la envolvente
 - ☐ Reforma de menos del 25% de la envolvente

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:

¿Existen persianas?	Sí, de utilización manual en verano
Color persianas	Pastel

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	LUIS CORNAGO RODRIGUEZ	NIF(NIE)	16004139A
Razón social	Cornago Bonal S.L.	NIF	E71338222
Domicilio	C/ San Francisco Javier 4		
Municipio	TUDELA	Código Postal	31500
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	luis.cornago@cornagobonal.com	Teléfono	649192721
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en las secciones HE0 y HE1 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 7/11/2021

ANEXO I

Comprobación de la sección HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Edificio excluido del ámbito de aplicación de la sección HE0

ANEXO II

Comprobación de la sección HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite ($U_{\text{límite}}$) de la tabla 3.1.1.a de la sección HE1 del CTE.

Cerramientos opacos

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
FALSO TECHO	0.57	0.65	Sí
MURO CON PISTA DEPORTIVA	0.51	0.65	Sí
FACHADA ESTE	0.17	0.41	Sí
FACHADA OESTE	0.17	0.41	Sí
FACHADA NORTE	0.17	0.41	Sí

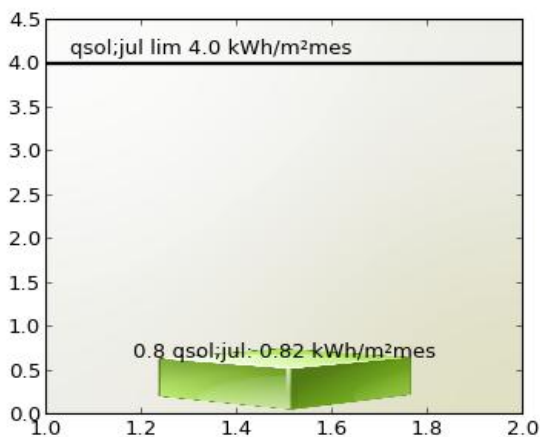
Huecos

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
V1	1.22	1.8	Sí
V3	1.25	1.8	Sí
V2	1.22	1.8	Sí
V4	1.33	1.8	Sí

1.3 Control solar

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{\text{sol;jul}}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1.

Este parámetro cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de activación y desactivación de las mismas y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (sombras fijas, características de los huecos...) que deben, por tanto, proyectarse adecuadamente.



$q_{\text{sol;jul}}$: 0.82 kWh/m²mes

$q_{\text{sol;jul lim}}$ 4.0 kWh/m²mes

Cumple

Siendo:

$q_{\text{sol;jul}}$: parámetro de control solar

$q_{\text{sol;jul}}$ valor límite del parámetro de control solar expresado en kWh/m²mes.

1.4 Permeabilidad al aire

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a ala envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1

Huecos

	Permeabilidad(m^3/hm^2)	Permeabilidad límite(m^3/hm^2)	Cumple
V1	3.0	9.0	Sí
V3	3.0	9.0	Sí
V2	3.0	9.0	Sí
V4	3.0	9.0	Sí

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

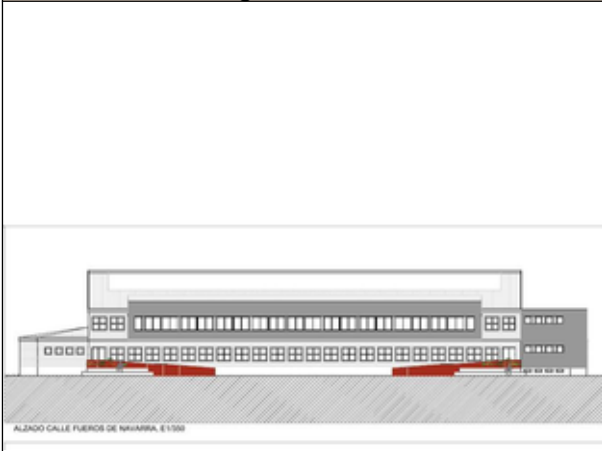
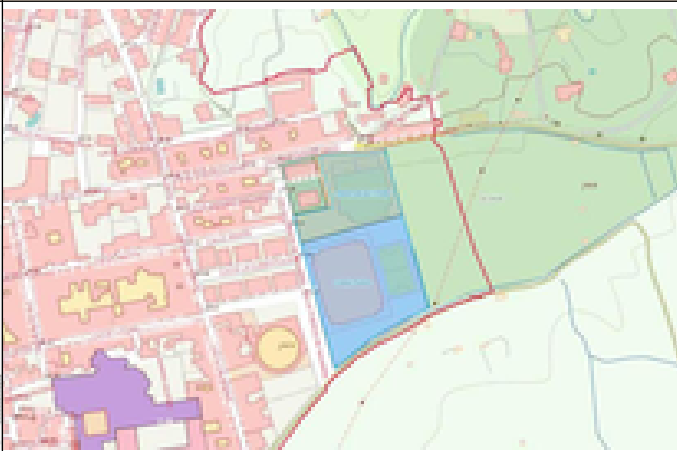
En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	FITERO
Zona climática según el DB HE1	D1

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m ²]	387.01
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
FALSO TECHO	Partición Interior	349.92	0.57
MURO CON PISTA DEPORTIVA	Partición Interior	120.204	0.51
FACHADA ESTE	Fachada	146.636	0.17
FACHADA OESTE	Fachada	21.196	0.17
FACHADA NORTE	Fachada	25.032	0.17
Cubierta con aire	Cubierta	43.91	0.21

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
V1	Conocido	2.52	1.1	0.58
V3	Conocido	2.56	1.1	0.58
V2	Conocido	45.36	1.1	0.58
V4	Conocido	5.12	1.1	0.58

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m ²)	Perfil de uso
387.01	Intensidad Alta - 8h

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.e. Demanda energética

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	22.25
Demanda de refrigeración	24.64
Demanda de ACS	0.0

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE 2019.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitudes interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice C de la sección HE1 del CTE 2019.

- a) Temperatura de consigna de calefacción
- b) Temperatura de consigna de refrigeración
- c) Carga interna debida a la ocupación
- d) Carga interna debida a la iluminación
- e) Carga interna debida a los equipos.

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitudes interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

- a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio
- b) La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico
- c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas
- d) Las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de la sección HE1 del CTE.
- e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales
- f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

4.2.2 Cerramientos opacos

Se han definido las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

El presente documento, tiene naturaleza meramente informativa, el contenido que aparece en el mismo, es consecuencia de los datos proporcionados por el usuario, la información contenida en el mismo tiene carácter meramente orientativo y en ningún caso es de naturaleza vinculante, por ello SAINT- GOBAIN ISOVER IBÉRICA S.L. así como cualquiera de las restantes empresas que formen parte del mismo grupo empresarial de aquella, declinan cualquier responsabilidad, en particular por daños indirectos, lucro cesante, salvo en casos de fraude o dolo imputable, y no garantizan el contenido de este documento en cuanto a su exactitud, fiabilidad exhaustividad. Cualquier uso que pueda hacerse de dicha información es responsabilidad exclusiva del usuario.

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN. ANEXO 6

Informe de Condensaciones FACHADA

Capital de provincia: Pamplona

Condiciones exteriores para el mes de enero: T = 4,5 °C, HR = 80 %

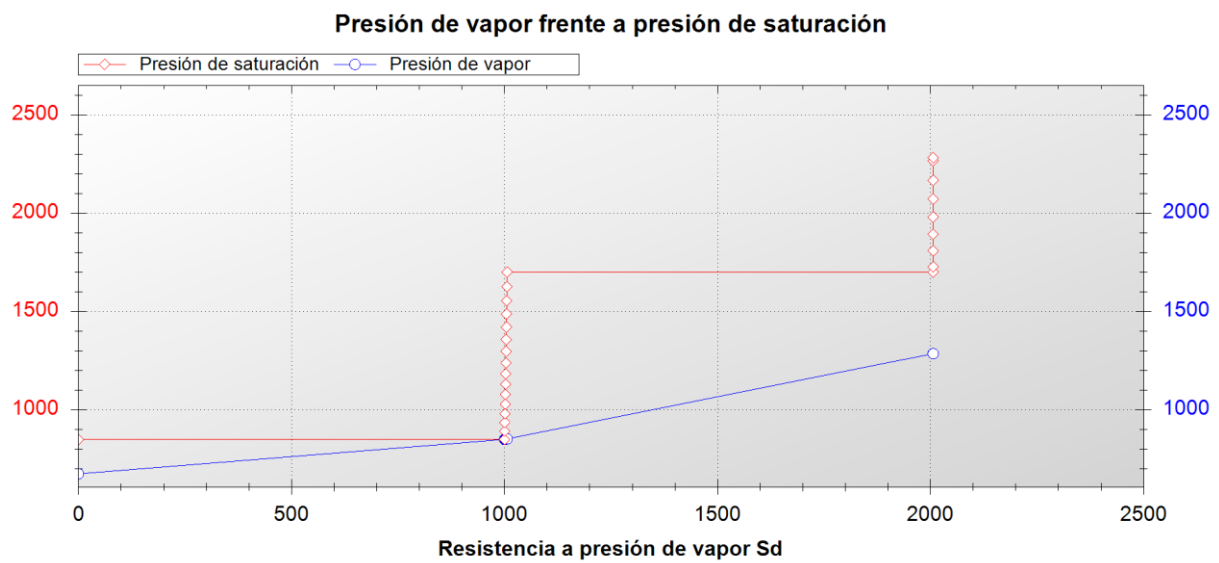
Condiciones interiores: T = 20 °C, HR = 55 %

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS									
Tipos	C. superficiales			Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
	fRsi>=fRsmin		Pn<=Psat, n						
	fRsi	0,953	Psat,n						
	fRsimin	0,618	Pn						
				848,8	1700,779	1700,843	1728,011	2266,626	2283,004
				848,8	851,403	1285,275	1285,28	1285,306	1285,323
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Cond.Acum.	
Acero	1	50	100000	0,0002	5000	848,8	848,8	0,0002	
PUR									
Proyección con									
Hidrofluorcarbono HFC [	10	0,028	60	3,5714	0,28	851,403	1700,779	0	
0.028									
W/[mK]]									
Acero	1	50	100000	0,0002	5000	1285,275	1700,843	0	
Cámara de									
aire									
ligeramente	2	0,2353	1	0,085	11,7647	1285,28	1728,011	0	
ventilada									
vertical 2									
cm									
MW Lana									
mineral	6	0,0405	1	1,4815	0,675	1285,306	2266,626	0	
[0.04									
W/[mK]]									
Placa de									
yeso o	1	0,25	4	0,04	25	1285,323	2283,004	0	
escayola									
750 < d <									
900									
TOTALES	21			5,348	0,187				

La cantidad evaporada es superior a la condensada.
CUMPLE

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN. ANEXO 6



AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN. ANEXO 6

Informe de Condensaciones CUBIERTA

Capital de provincia: Pamplona

Condiciones exteriores para el mes de enero: T = 4,5 °C, HR = 80 %

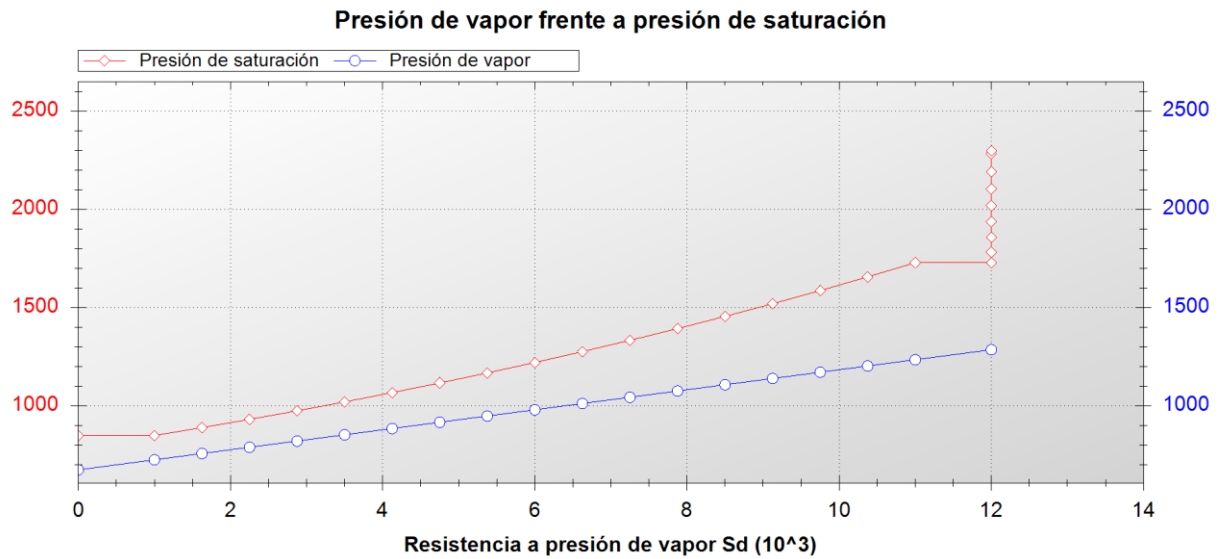
Condiciones interiores: T = 20 °C, HR = 55 %

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS									
Tipos	C. superficiales		Pn<=Psat, n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
	fRsi>=fRsmin								
	fRsi	0,957							
	fRsimin	0,618							
			Psat,n	848,215	1728,662	1728,721	1782,498	2283,755	2298,845
			Pn	724,503	1234,334	1285,318	1285,318	1285,321	1285,323
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Cond.Acum.	
Acero	1	50	100000	0,0002	5000	724,503	848,215	0	
PUR									
Plancha con HFC o Pentano y rev.	10	0,025	100000	4	0,25	1234,334	1728,662	0	
impermeable a gases [0.025 W/[mK]]									
Acero	1	50	100000	0,0002	5000	1285,318	1728,721	0	
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	10	0,5556	1	0,18	5,5556	1285,318	1782,498	0	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6	0,0405	1	1,4815	0,675	1285,321	2283,755	0	
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1	0,25	4	0,04	25	1285,323	2298,845	0	
TOTALES	29			5,842	0,171				

**La cantidad evaporada es superior a la condensada.
CUMPLE**

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN. ANEXO 6



AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

ANEJO 6. CONDENSACIONES

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

ANEJO 7. CALCULOS CLIMATIZACIÓN

TOMO EL CIRCUITO HIDRAULICO MAS DESFAVORABLE

COLECTOR			PLANTA PRIMERA																								
		ELMTOS	POT (W)	pot Kcal/h	CAUDAL m3/h	CAUDAL m3/h	VELOCIDAD (VELOCIDAD 0.5 (m/h)	Sección (m2)	Sección (mm2)	Diametro int. mm	Diametro adq. mm (16/2)	Diametro adr. m	Sección m2	Velocidad rea m/h	Velocidad real m/seg	Caudal litros/min	Perdida de carga en radiador mm c.d.a.	TOTAL por viv's	16/2 por metro	Perdida carga lineas de colectores a radiador metros	Total (mmcda)	Colector mmcda	Lineas a colectores				
																							Tuberia	mmcda/m	metros	Total	
1	BAÑO 1	11	101	86,87	63,70	0,0637	0,5	1800	0,000035	35,39	6,71	12	0,012	0,0001131	563,273039	0,156464733	1,06174444	27,5	41,25	10	7	70	162	25/2	11	10	110
		1111	955,57	63,70	0,0637	0,5	1800	0,000035	35,39	6,71	12	0,012	0,0001131	563,273039	0,156464733	1,06174444	27,5	41,25	10	7	70						
		4	404	347,48	23,17	0,0232	0,5	1800	0,000013	12,87	4,05	12	0,012	0,0001131	204,82656	0,056896267	0,38608889	10	15	10	7	70					
		11	1111	955,57	63,70	0,0637	0,5	1800	0,000035	35,39	6,71	12	0,012	0,0001131	563,273039	0,156464733	1,06174444	27,5	41,25	10	7	70					
2	BAÑO 2	11	101	86,87	63,70	0,0637	0,5	1800	0,000035	35,39	6,71	12	0,012	0,0001131	563,273039	0,156464733	1,06174444	27,5	41,25	10	7	70	162	25/2	11	10	110
		1111	955,57	63,70	0,0637	0,5	1800	0,000035	35,39	6,71	12	0,012	0,0001131	563,273039	0,156464733	1,06174444	27,5	41,25	10	7	70						
		4	404	347,48	23,17	0,0232	0,5	1800	0,000013	12,87	4,05	12	0,012	0,0001131	204,82656	0,056896267	0,38608889	10	15	10	7	70					
		15	1515	1303,05	86,87	0,0869	0,5	1800	0,000048	48,26	7,84	12	0,012	0,0001131	768,099599	0,213361	1,44783333	37,5	56,25	10	7	70					
3	PASILLO	15	1515	1303,05	86,87	0,0869	0,5	1800	0,000048	48,26	7,84	12	0,012	0,0001131	768,099599	0,213361	1,44783333	37,5	56,25	10	7	70	163	25/4	11	10	110
		15	1515	1303,05	86,87	0,0869	0,5	1800	0,000048	48,26	7,84	12	0,012	0,0001131	768,099599	0,213361	1,44783333	37,5	56,25	10	7	70					
		15	1515	1303,05	86,87	0,0869	0,5	1800	0,000048	48,26	7,84	12	0,012	0,0001131	768,099599	0,213361	1,44783333	37,5	56,25	10	7	70					
		15	1515	1303,05	86,87	0,0869	0,5	1800	0,000048	48,26	7,84	12	0,012	0,0001131	768,099599	0,213361	1,44783333	37,5	56,25	10	7	70					
4	AULA 1	15	1515	1303,05	86,87	0,0869	0,5	1800	0,000048	48,26	7,84	12	0,012	0,0001131	768,099599	0,213361	1,44783333	37,5	56,25	10	7	70	166	25/10	11	10	110
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
5	AULA 2	14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70	171	25/14	11	10	110
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
6	AULA 3	14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70	176	25/18	11	10	110
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
7	AULA 4	14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70	178	25/22	11	10	110
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
8	AULA 5	14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70	180	25/26	11	10	110
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					
		14	1414	1216,18	81,08	0,0811	0,5	1800	0,000045	45,04	7,57	12	0,012	0,0001131	716,892959	0,199136933	1,35131111	35	52,5	10	7	70					

CAUDALES COLECTORES					
		DIAMETRO		VELOCIDAD	
COLECTOR	CAUDAL (m3/h)	sec mm2	sec m2	m/seg	CAUDAL (l/h)
1	0,1506	25	490,875	0,00049088	0,08520763
2	0,1506	25	490,875	0,00049088	0,08520763
3	0,4344	25	490,875	0,00049088	0,24579125
4	0,3243	25	490,875	0,00049088	0,18352413
5	0,3243	25	490,875	0,00049088	0,18352413
6	0,3243	25	490,875	0,00049088	0,18352413
7	0,3243	25	490,875	0,00049088	0,18352413
8	0,3243	25	490,875	0,00049088	0,18352413
TOTALES	2,3571	33	855,3006	0,0008553	0,78551146

NOTA: Δt con exterior 25 ° C
Δt con zonas comunes (pasillos): 2 ° C
Δt con otras clases: 2 ° C
Δt con terreno: 10 ° C

TRANSMITANCIAS TÉRMICAS (U = w/m²°K)
Fachadas: 0,11 Interior 0,8
Cubierta: Forjado suelo 0,55 Vidrio ventanas: 1
Forjado Pl 1ª: 0,19 ciones interiores Puertas: 1,76

EDIFICIO	PLANTA: B + 1	381,00 m ²
AMPLIACIÓN COLEGIO FITERO		

		TRANSMISIÓN														INTERRUPCIÓN DE SERVICIO		ORIENTACIÓN		VENTILACIÓN																	
		PAREDES						VENTANAS						PUERTAS						CARGA POR VENTILACIÓN																	
LOCAL	DENOMINACIÓN	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	Coef.	W	Coef.	W	Coef.	Volumen	pa •Cpa	Δt	Kcal/h	W						
ASEO B	1-exterior	13,2	2,8	0	0,17	25	0	0	0	0	0	1	25	0	0	1	2,03	2,03	1,76	2	1	7,1456	7,1456	0,3	2,14368	0	0	0	0	0	0	0					
	2- interior	13,2	2,8	36,96	0,8	2	59,136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	suelo	44,9	1	44,9	0,55	10	246,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	121,23	0,299	25	906,19	1053,58						
	techo	44,9	1	44,9	0,57	10	255,93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
TOTAL W		1793,49						562,02						0,00						7,15						569,162		170,7485		0		1053,58					

		TRANSMISIÓN																INTERRUPCIÓN DE SERVICIO		ORIENTACIÓN		VENTILACIÓN											
		PAREDES					VENTANAS					PUERTAS						TOTAL	CARGA POR VENTILACIÓN														
LOCAL	ORIENTACIÓN	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	Coef.	W	Coef.	W	Coef.	Volumen	pa •Cpa	Δt	Kcal/h	W		
ASEO 1	1-exterior	13,2	2,8	36,96	0,17	2	12,5664			0		2		0		1	2,03	2,03	1,76	2	1	7,1456	19,712	0,3	5,9136								
	2- interior	13,2	2,8	36,96	0,8	2	59,136			0				0			0					0	59,136	0,3	17,7408								
	suelo	44,9	1	44,9	0,55	10	246,95			0		10		0			0					0	246,95	0,3	74,085	1	121,23	0,299	25	906,19425	1053,57587		
	techo	44,9	1	44,9	0,21	25	235,725			0		25		0			0					0	235,725	0,3	70,7175								
TOTAL W		1783,56					482,68										0,00							0,00	561,523		168,4569		0				1053,58

		TRANSMISIÓN																		INTERRUPCIÓN DE SERVICIO		ORIENTACIÓN		VENTILACIÓN													
		PAREDES						VENTANAS						PUERTAS						TOTAL				CARGA POR VENTILACIÓN													
LOCAL	ORIENTACION	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	Coef.	W	Coef.	W	Coef.	Volumen	pa •Cpa	Δt	Kcal/h	W						
PASILLO	2- interior	86	2,8	240,8	0,11	25	662,2	2,4	2,3	5,52	1	25	3	414	2,4	2,3	5,52	1,76	25	3	728,64	1804,84	0,3	541,452	0,05	90,242	0,1	256,34	0,299	25	191,61	222,78					
	suelo	91,6	1	91,55	0,55	10	503,525	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	503,525	0,3	151,0575	0	0											
	techo	91,6	1	91,55	0,57	15	782,7525	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	782,753	0,3	234,8258	0	0											
TOTAL W		4331,47						1948,48						414,00						728,64						3091,12		927,3353		90,242		222,78					

		TRANSMISIÓN														INTERRUPCIÓN DE SERVICIO		ORIENTACIÓN		VENTILACIÓN																	
		PAREDES						VENTANAS						PUERTAS						TOTAL		CARGA POR VENTILACIÓN															
LOCAL	ORIENTACIÓN	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	Coef.	W	Coef.	W	Coef.	Volumen	pa •Cpa	Δt	Kcal/h	W						
AULA 1	1-exterior	7,8	2,8	21,84	0,17	25	92,82	8,5	1,44	12,24	1,4	25	1	428,4	0,92	2,03	1,8676	1,76	2	1	6,573952	527,794	0,3	158,3382	0,05	26,3897											
	2-interior	29,6	2,8	82,88	0,8	2	132,608			0		2		0			0				0	132,608	0,3	99,7824													
	suelo	56,8	1	56,79	0,55	10	312,345			0				0			0				0	312,345	0,3	33,7035			1	159,012	0,299	25	1188,61	1381,93					
	techo	56,8	1	56,79	0,57	15	485,5545			0				0			0				0	485,555	0,3	145,6664													
TOTAL W		3304,11						1023,33						428,40						0,00		1458,3						437,4904		26,3897						1381,93	

		TRANSMISIÓN															INTERRUPCIÓN DE SERVICIO		ORIENTACIÓN															
		PAREDES					VENTANAS					PUERTAS					TOTAL																	
LOCAL	ORIENTACION	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	Coef.	W	Coef.	W	Coef.	Volumen	pa •Cpa	Δt	Kcal/h	W			
AULA 2	1- exterior	7,8	2,8	21,84	0,17	25	92,82	8,5	1,44	12,24	0	1,4	25	1	428,4	0,92	2,03	1,8676	1,76	2	1	6,573952	527,794	0,3	158,3382	0,05	26,3897	1	159,012	0,299	25	1188,61	1381,93	
	2-interior	29,6	2,8	82,88	0,8	2	132,608	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0,3	39,7824	0,05	6,6304							
	suelo	56,8	1	56,79	0,55	10	312,345	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0,3	93,7035	0,05	15,6173							
	techo	56,8	1	56,79	0,57	15	485,5545	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0,3	145,6664	0,05	24,2777							
TOTAL W		3350,64					1023,33										428,40						6,57	1458,3		437,4904		72,9151						1381,93

		TRANSMISIÓN																			INTERRUPCIÓN DE SERVICIO		ORIENTACIÓN		VENTILACIÓN											
		PAREDES						VENTANAS						PUERTAS									CARGA POR VENTILACIÓN													
LOCAL	ORIENTACIÓN	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	ANCHO	ALTO	SUPERF	Coef. U	Δ t	Nº	W	TOTAL	Coef.	W	Coef.	W	Coef.	Volumen	pa •Cpa	Δt	Kcal/h	W				
AULA 3	1- exterior	7,8	2,8	21,84	0,17	25	92,82	8,5	1,44	12,24	1,4	25	1	428,4	0,92	2,03	1,8676	1,76	2	1	6,573952	527,794	0,3	158,3382	0,05	26,3897	1	159,012	0,299	25	1188,6147	1381,92862				
	2-interior	29,6	2,8	82,88	0,8	2	132,608			0		2		0			0			0		0	132,608	0,3	39,7824	0,05							6,6304			
	suelo	56,8	1	56,79	0,55	10	312,345			0		10		0			0			0		0	312,345	0,3	93,7035	0,05							15,6173			
	techo	56,8	1	56,79	0,57	15	485,5545			0		15		0			0			0		0	485,555	0,3	145,6664	0,05							24,2777			
TOTAL W		1023,33												428,40									6,57		1458,3		437,4904		72,9151							

		TRANSMISIÓN														INTERRUPCIÓN DE SERVICIO		ORIENTACIÓN		VENTILACIÓN																							
		PAREDES					VENTANAS					PUERTAS					TOTAL			CARGA POR VENTILACIÓN																							
LOCAL	ORIENTACIÓN	ANCHO	ALTO	SUPERF.	Coef. U	Δt	W	ANCHO	ALTO	SUPERF.	Coef. U	Δt	Nº	W	ANCHO	ALTO	SUPERF.	Coef. U	Δt	Nº	W	Coef.	W	Coef.	W	Coef.	Volumen	pa × Cpa	Δt	Kcal/h	W												
AULA 4	1-exterior	7,8	2,8	21,84	0,17	25	92,82	8,5	1,44	12,24	1,4	25	1	428,4	0,92	2,03	1,8676	1,76	2	1	6,573952	527,794	0,3	158,3382	0,05	26,3897	1	159,012	0,299	25	1188,6147	1381,92862											
	2-interior	29,6	2,8	82,88	0,8	2	132,608			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	suelo	56,8	1	56,79	0,55	10	312,345			0	0	0	0	10			0	0	0	0	0	0	0	0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	techo	56,8	1	56,79	0,57	15	485,5545			0	0	0	0	15			0	0	0	0	0	0	0	0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL W		3304,11					1023,33										428,40					0,00					1458,3		437,4904		26,3897		1381,93										

AMPLIACIÓN CPEIP JUAN DE PALAFOX DE FITERO

**ANEJO 8. ESTUDIO GEOTECNICO. GEEA GEOLOGOS/
INTERVENCION SOBRE CIMENTACION EXISTENTE**

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO JUAN DE PALAFOX DE FITERO
PROYECTO DE EJECUCIÓN

Una vez ejecutado el estudio geotécnico por la empresa GEEA geólogos que ha realizado unas catas en fachada a patio para localizar las zapatas del edificio existente, se inspecciona la cámara sanitaria bajo forjado en la zona de actuación (cuyo acceso desconocíamos durante la ejecución del proyecto) y se comprueba que las zapatas descubiertas son algo superiores a las previstas en proyecto.

Al margen que este incremento se deba a una modificación de proyecto o a una sobre excavación durante la ejecución de obras, lo cierto es que la carga que se transmite al terreno es inferior a la considerada inicialmente.

Se han calculado las cargas que se transmiten al terreno tras la ampliación y se comprueba que la tensión en las zapatas que se han cuantificado insitu es de 1Kg/cm² en las zapatas interiores y 1,04Kg/cm² en las zapatas de fachada.

El estudio geotécnico estima una tensión admisible del terreno a la profundidad de apoyo de las zapatas de 1,06Kg/cm² por lo que estaríamos dentro del límite establecido.

Como el propio estudio indica, en el estudio geotécnico se ha hecho un cálculo conservador de la tensión ya que no se ha tenido en cuenta la consolidación del terreno a largo plazo (el edificio tiene mas de 20 años) y, por otra parte, las cargas que hemos estimado para la comprobación, se han considerado aplicadas todas a la vez como si de cargas muertas se trataran, situación totalmente improbable, por lo que podemos considerar que con la ampliación proyectada estamos por debajo de la tensión máxima admisible.

No obstante, dado que solo se han comprobado dos zapatas desde el exterior y dos desde el interior, hemos previsto una partida en proyecto para inspeccionar todas las zapatas afectadas por la ampliación al inicio de las obras y una partida de recalce de las mismas por si las superficies reales resultaran inferiores a las consideradas.

Tudela, marzo 2022

Luis Cornago, arqto.

Teresa Bonal, arqto



INFORME GEOTÉCNICO PARA LA AMPLIACIÓN DEL C.P. FITERO (NAVARRA)

CLIENTE: EDUCACIÓN GOBIERNO DE NAVARRA

Pamplona, febrero de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. METODOLOGÍA	5
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO	6
3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA	6
3.2. HIDROGEOLOGÍA	6
3.4. PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN	7
4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO	10
4.1. SONDEOS y CALICATAS MECÁNICOS	12
4.2. ENSAYOS “In Situ” (S.P.T.)	14
4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE 103801-1994)	16
5. ENSAYOS DE LABORATORIO	19
5.1. COLAPSO	19
6. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES	22
6.1. INTERPRETACIÓN ENSAYOS D.P.S.H.	22
6.2. CÁLCULO CARGAS ADMISIBLES	25
7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	27
8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN	32
8.1. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE	32
8.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS	35
9. CONCLUSIONES	38

ANEXOS

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda

ANEXO 2: Registro y fotografías de los sondeos y calicatas

ANEXO 3: Ensayos de Penetración Dinámica DPSH

ANEXO 4: Perfiles de correlación

ANEXO 5: Boletines de los ensayos de laboratorio

ANEXO 6: Plano de ubicación de ensayos

INFORME: IRGE 2214 1121

Revisión	Fecha entrega	Descripción
IRGE 2214 1121.01	29/11/2021	Entrega Informe geotécnico
IRGE 2214 1121.02	08/02/2022	Ampliación informe geotécnico

1. INTRODUCCIÓN

Se solicita a GEEA Geólogos S.L., a requerimiento del DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, DEL GOBIERNO DE NAVARRA la prestación de servicios profesionales para la redacción del Estudio Geológico y Geotécnico para la ampliación del Colegio Público de Fitero (Navarra), ubicado en la parcela 931 del Polígono 2 de esta localidad. La ampliación consta de una nueva planta en parte del edificio que actualmente cuenta únicamente con PB y construcción de un edificio nuevo, tal y como queda indicado en le siguiente croquis:



Ubicación C.P. Fitero en ortoimagen Sitna 2021 y plano facilitado por el peticionario.

El proyecto originario señala que la estructura del preexistente estaría preparada para una ampliación en planta primera, no obstante, el solicitante solicita la redacción de un estudio geotécnico para verificar la carga admisible del terreno.

El trabajo contratado se resume básicamente en el estudio geológico-geotécnico del terreno. Se trata de caracterizar el terreno, identificar los diferentes tipos de materiales, obtener las profundidades y situación de estos, las resistencias de los mismos, y aconsejar sobre la base de ello las cimentaciones más apropiadas, las profundidades a las que se deben realizar y las cargas admisibles del terreno.

Para ello, se han realizado dos fases de investigación:

- Primera fase: se han realizado dos sondeos mecánicos con extracción continua de testigo y dos ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.
- Segunda fase: en la que se han realizado dos calicatas mecánicas con el fin de ver la geometría de la zapata y el material sobre el que desplatan y 7 ensayos de pe-

netración dinámica tipo D.P.S.H., para conocer la carga admisible de los materiales travesados en las calicatas y sondeos.

Los Geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según se recoge en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones profesionales del Geólogo. Los ensayos se han realizado por GEEA GEÓLOGOS S.L. laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos.

Siendo estas cuestiones expuestas en este informe con fecha de febrero de 2022.

2. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. IGME/ Mapa Geológico de España. Hoja 281 (Cerera del río Alhama), escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra/ Mapa geológico de Navarra. Hoja 281-IV (Cervera del río Alhama), escala 1:25.000.
3. Gobierno de Navarra/ Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
4. Mapa Geotécnico del Área de Pamplona (2002), Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra.
5. Estudios previos realizados en la zona.

Cumplimiento CTE

1. Superficie a estudiar: 50,0 m x 9,40 m en 1ª, y 7,90 m x 7,90 m en PB
2. N° de ensayos realizados en campo:
 - 1º Fase: 2 sondeos mecánicos con extracción continua de testigo y 2 ensayos de penetración dinámica estándar tipo D.P.S.H.,
 - 2º Fase: 2 calicatas mecánicas y 7 ensayos de penetración dinámica estándar tipo D.P.S.H.,

Los ensayos están distribuidos tal y como queda reflejado en el croquis de ubicación que se incluyen en el anexo 6.
3. Caracterización del horizonte de cimentación en laboratorio (anexo 4).
4. Secciones geotécnicas (anexo 3).
5. Plano de ubicación de ensayos de campo (anexo 5).

Contenidos en informe

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico, tipo ensayos y profundidades (apartado 4).
3. Cálculo de cargas admisibles (apartado 5).
4. Ensayos de laboratorio (apartado 6).
5. Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 7).
6. Tipología de cimentación y asientos (apartado 8).
7. Cargas admisibles, hundimiento, asientos admisibles, nivel freático, excavabilidad, estabilidad de taludes, agresividad (apartado 9).

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA

La zona de estudio queda comprendida en la hoja 281-IV (Cervera del río Alhama) del mapa geológico de Navarra, escala 1:25.000, publicada por el Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, en la que afloran materiales que van desde el Keuper hasta el Cuaternario.

La zona de estudio se sitúa sobre materiales del Terciario, concretamente del Mioceno, formado por areniscas y arcillas con canales conglomeráticos. Se trata de una unidad que representaría la parte más distal de un abanico aluvial, con la presencia de canales de tipo anastomosado, variando de posición y dejando entre sí zonas restringidas en las que se pueden depositar finas capas de caliza y yeso. Concretamente, en la zona está formada por margas, areniscas y argilitas de tonos ocre rojizos.

Sobre los materiales descritos, la red de drenaje ha depositado durante el Cuaternario materiales de acarreo y se ha formado una extensa cobertera cuaternaria con un gran desarrollo de terrazas aluviales asociadas al río Alhama y a sus afluentes, con un predominio de cantos rodados en una matriz arenoso-arcillosa; y una serie de coluviones y glaciares de relativa importancia en laderas y piedemontes formados por limos, limos arcillosos y arenas con cantos dispersos, etc.

3.2 HIDROGEOLOGÍA

Con respecto al comportamiento hidrogeológico se reconocen en la zona dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

- a. *Los depósitos coluviales cuaternarios*, asociados a las terrazas del río Alhama, en los que, en función del espesor de los mismos, del régimen pluvial de la zona y de la relación río-acuífero se desarrollan acuíferos libres por porosidad. Estos acuíferos, de pequeño espesor, cuya recarga se producirá por infiltración directa de aguas de lluvia, y su capacidad de drenaje dependerá del contenido de arcillas y limos, permiten pequeñas explotaciones por medio de pozos.
- b. *Las margas, argilitas y areniscas Terciarias*, materiales de baja permeabilidad. En función de la fracturación que presenten, se puede infiltrar parte del agua de lluvia o del agua recogida por la red de drenaje superficial, pero no constituyen, a priori acuíferos de interés.

3.3. SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002).

La zona de estudio situada próxima a Olite, presenta unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es $a_b < 0,04$ g, siendo g la aceleración de la gravedad.

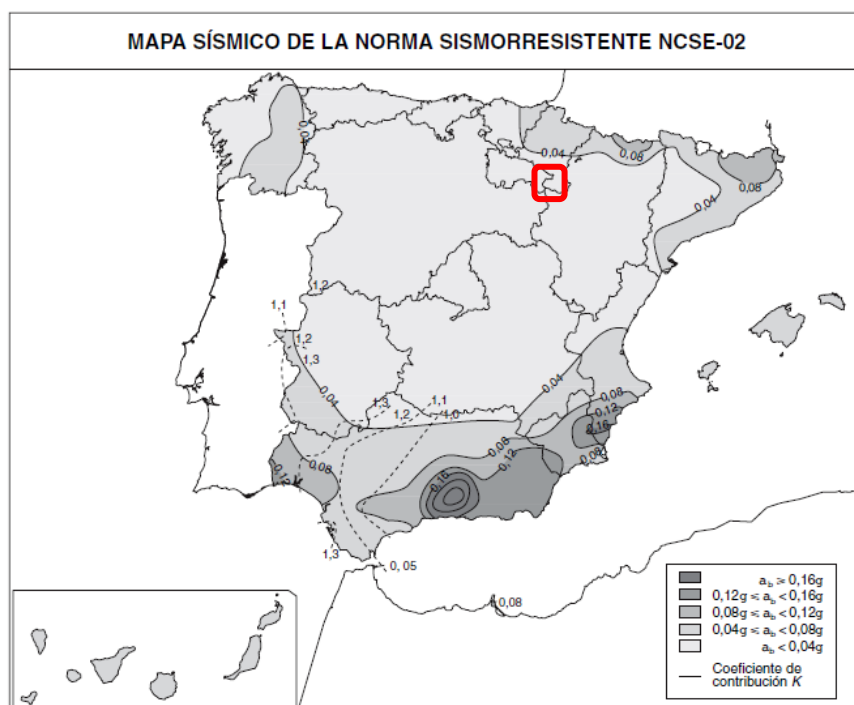


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

No es obligatoria la aplicación de esta Norma en los casos de construcciones de moderada importancia, en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, o en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí, en todas las direcciones, cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,08g$.

3.4. PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN

El radón es un gas radioactivo y cancerígeno que se genera por la descomposición natural del uranio, el cual se encuentra en casi todos los tipos de suelo. El radón se genera en el

subsuelo y asciende entre los poros del terreno hasta alcanzar la superficie. Una vez ha alcanzado la superficie, podrá diluirse entre los gases de la atmósfera o penetrar en el interior de los edificios, ya sean viviendas o lugares de trabajo, a través de los materiales de construcción como las soleras de hormigón, los muros de carga o directamente por las fisuras. Al penetrar en un espacio cerrado como los sótanos o plantas bajas, el gas se va acumulando y va aumentando su concentración de manera imperceptible, ya que es un gas inodoro, incoloro e inerte.

En la sección DB-HS6 del CTE, se establecen las medidas básicas de protección para limitar la penetración del gas radón en los edificios de zonas donde se supera el nivel de referencia anual de 300 Bq/m³.

Las medidas de protección del DB-HS6 son de aplicación obligada en aquellos edificios de nueva construcción y para intervenciones en edificios existentes como ampliaciones, cambios de uso o reformas que estén ubicadas en zonas de riesgo de exposición a Radón. No obstante, estas medidas pueden ser aplicadas de manera preventiva en cualquier edificio con locales habitables, ya sean viviendas o lugares de trabajo.

El DB-HS6 define dos categorías de zonas sobre las que aplicar las medidas de protección en función del nivel de riesgo de radón del municipio en que se ubiquen:

- Zonas de riesgo I: entre 300 y 600 Bq/m³
- Zonas de riesgo II: si superan los 600 Bq/m³

Los municipios aparecen relacionados y clasificados en el apéndice B del DB-HS6.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece que en aquellos edificios ubicados en los términos municipales en que se supere el nivel de referencia anual y que, por tanto, figuran en el apéndice B, deben implementarse las siguientes soluciones, en función de la zona a la que pertenezcan:

Zona I

En los municipios con un nivel de radón promedio anual esperado de hasta el doble del valor permitido, se dispondrán como mínimo una de las siguientes medidas protectoras:

- a) Barrera de protección entre el terreno y los locales habitables del edificio que limite el paso de los gases provenientes del terreno.
- b) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras, denominada cámara sanitaria.

Zona II

En los municipios que pueden superar el doble del nivel de radón promedio anual permitido se debe implantar la barrera de protección y una de las siguientes medidas:

- a) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras.
- b) Un sistema de despresurización del terreno que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

De acuerdo con la clasificación de municipios en función del potencial de radón (Apéndice B de la Sección HS6 del CTE), Fitero (Navarra) se encuentra incluida dentro de la zona I, por lo que será necesario tomar las medidas adicionales incluidas en esa zona con respecto a la exposición frente al radón.

4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

Para establecer las características geotécnicas de la zona objeto de estudio se ha realizado un reconocimiento en dos fases que ha consistido en:

- 1º Fase de campo: ejecución de dos sondeos mecánicos con extracción continua de testigo y dos ensayos de penetración dinámica estándar tipo D.P.S.H.) distribuidos tal y como se muestra sobre la foto aérea a continuación.



Ubicación en Google Earth de los ensayos realizados en la parcela objeto de estudio.

- 2º Fase de campo: ejecución de dos calicatas mecánicas y un total de 9 ensayos de penetración dinámica estándar tipo D.P.S.H. realizados en dos días, distribuidos tal y como se muestra sobre la foto aérea a continuación.



Ubicación de las calicatas y DPSH efectuados el 04/01/2022



Ubicación de los DPSH efectuados el 04/01/2022

En el anexo 6 del presente informe se incluye la ubicación de los ensayos.

También se ha recopilado información de estudios previos y se ha realizado un reconocimiento visual del área afectada por el proyecto.

Los sondeos de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

La testificación de las calicatas próximas a zapatas nos permiten identificar el canto de la zapata así como su geometría, y la litología sobre la que desplantan.

Las penetraciones dinámicas permiten establecer un perfil de resistencias en función de la profundidad, hasta la cota de finalización del ensayo. Sin embargo, no se obtiene muestra del terreno, por lo que no se puede caracterizar su naturaleza, así como tampoco es posible conocer datos del perfil por debajo de la cota de rechazo.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), testificación de los sondeos y las fotos (anexo 2), registro de los ensayos de penetración dinámica (D.P.S.H) (anexo 3), perfiles de correlación (anexo 4), ensayos de laboratorio (anexo 5) y un croquis con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 6).

4.1. SONDEOS y CALICATAS MECÁNICOS

Criterios de reconocimiento

Para la descripción de los sondeos mecánicos se ha seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
IA	SANA	No hay señales de alteración de la roca matriz.
IB	DÉBILMENTE METEORIZADA	Decoloración de superficies de discontinuidades principales.
II	LIGERAMENTE METEORIZADA	La decoloración indica alteración de roca matriz y de superficies de discontinuidad. La roca matriz puede estar decolorada y puede ser más débil que en su estado sano.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del material descompuesto y/o desintegrado como suelo. Puede haber zonas de roca sana y decolorada, formando un marco continuo o como bloques sanos.
IV	MUY METEORIZADA	Más de la mitad de la roca descompuesta y/o desintegrada en suelo. Puede haber zonas de roca sana o decolorada formando un marco continuo o como bloques / núcleos sanos.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Roca descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. Estructura original del macizo fundamentalmente intacta.
VI	SUELO RESIDUAL	Toda la roca convertida en suelo. Destruída la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo.

Descripción de los sondeos:

El 8 de noviembre de 2021 se realizaron dos sondeos con un equipo sonda mediante el método de rotación con extracción de testigo continuo. La sonda está compuesta por una batería con

una corona cortante unida al equipo mediante un varillaje que le transmite el movimiento de rotación y empuje ejercido por la máquina de perforación. El testigo se aloja en la batería durante la perforación y es extraído cada cierto tiempo. Las baterías de rotación pueden ser de tubo simple, doble o triple (para una mejor recuperación). Durante la ejecución del sondeo se han realizado 8 ensayos de resistencia “in situ” (SPT) y la toma de una muestra inalterada.

Descripción de los sondeos:

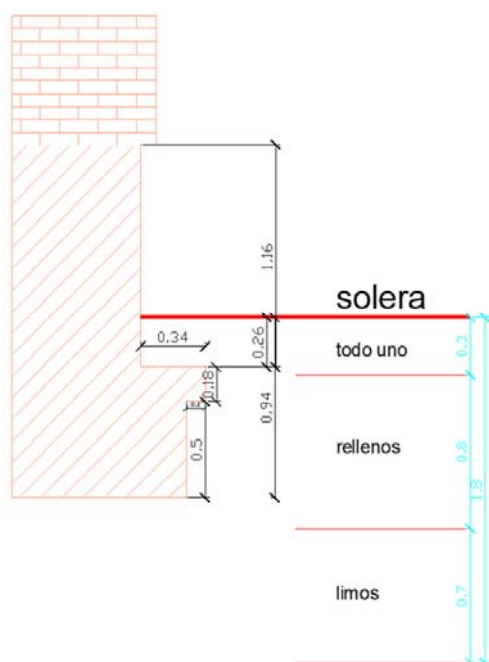
S1	S2	N.G.	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 - 0,90 m	0,00 - 2,60 m	0	Rellenos antrópicos heterogéneos de naturaleza arcillosa principalmente.
0,90 - 6,60 m	1,60 - 6,27 m	1	Depósito Cuaternario formado por unas arcillosas limosas, limos arcillosos, que contienen cantos, algún bolo, pasadas más arenosas. La concentración de cantos y el tamaño de los mismos es variable tanto en los distintos puntos ensayados como en la vertical de un punto.

Descripción de las calicatas:

El día 4 de enero de 2022 se efectuaron 2 calicatas mecánicas mediante máquina retroexcavadora con el fin de definir el canto de zapata, su geometría y la litología de desplante. En el anexo 2 se incluye la testificación de estas, así como sus fotografías.

ZAPATA 1, PUERTA DALÍ

ZAPATA 1, PUERTA DALÍ

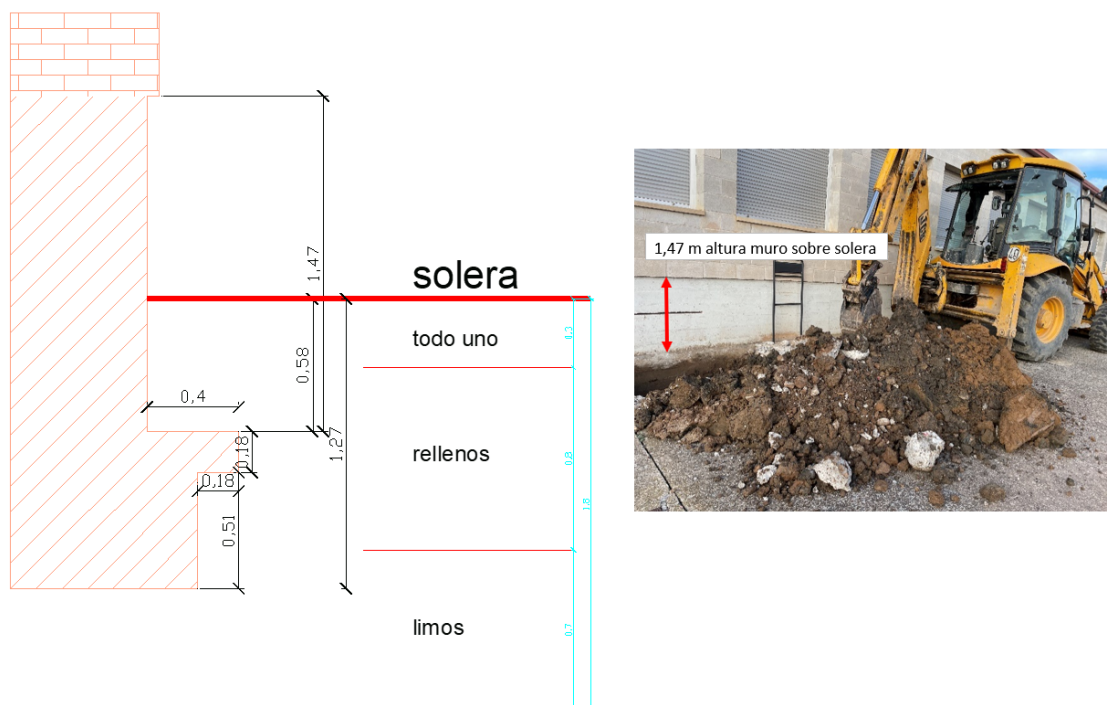


Testificación de la calicata realizada próxima a la puerta Dalí del colegio:

- De 0,00 a 0,30 m, relleno granular.
- De 0,30 a 1,10 m relleno antrópico heterogéneo.
- De 1,10 a 1,80 m, limos.
- Se diferencian dos zapatas, una zapata correspondiente al muro perimetral y otra aislada de un pilar. Ambas zapatas desplantan en los limos arcillosos marrones.

ZAPATA 2, PUERTA PICASSO, zapata perimetral para el muro

ZAPATA 2, PUERTA PICASSO



Testificación de la calicata realizada en próxima a la puerta Picasso del colegio.

- De 0,00 a 0,30 m, relleno granular.
- De 0,30 a 1,10 m relleno antrópico heterogéneo.
- De 1,10 a 1,80 m, limos.
- Se diferencian dos zapatas, una zapata correspondiente al muro perimetral y otra aislada de un pilar. Ambas zapatas desplantan en los limos arcillosos marrones.

4.2. ENSAYOS “In Situ” (S.P.T.)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado ocho ensayos de penetración estándar (S.P.T.) y la toma de una muestra inalterada.

Cuando el terreno es arenoso - limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normaliza-

do), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60° de ángulo en punta.

Objeto y datos del ensayo

El objeto de este ensayo es estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103800. Este ensayo se realiza en el interior de sondeos durante la perforación. Para la ejecución del ensayo, se ha de limpiar la perforación al llegar a la cota deseada para el ensayo, se retira la batería de perforación y en su lugar se instala un tomamuestras de dimensiones estándar. Este tomamuestras se divide en tres elementos: una zapata, un tubo bipartido y la cabeza de acoplamiento al varillaje del equipo sonda. Se hince en el suelo una longitud de 60 cm contando el número de golpes necesario para hincar tramos de 15 cm. El golpeo se realiza con una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm sobre una cabeza de golpeo. Las lecturas del primer y último tramo no se tienen en cuenta por la alteración del suelo provocada por la perforación, en el primer caso, y por la sobrecompactación que pueda producir el golpeo en el segundo caso. Así, con la suma de los valores de los dos tramos centrales se obtiene un valor NSPT, que se correlaciona según unos métodos establecidos para la obtención de la resistencia del terreno. Si el número de golpes para un tramo de 15 cm es superior a 100 se considera como rechazo a la penetración. Si el ensayo se realiza a una cota por debajo del nivel freático, el valor de NSPT se ha de corregir mediante la expresión:

$$N = 15 + (N' - 15)/2.$$

Siendo N' el valor de penetración medido, y siempre y cuando este sea superior a 15. (Terzaghi y Peck, 1948 - en Ayala Carcedo, 1991).

El valor del NSPT se puede correlacionar con una serie de parámetros geotécnicos, según los criterios definidos por varios autores basados en el uso generalizado de este ensayo. Los parámetros geotécnicos deducibles de los ensayos SPT son: la densidad relativa, la compacidad, el ángulo de rozamiento interno (j') en suelos granulares (aplicable a partir de 2 m de profundidad). En la siguiente tabla se muestra la profundidad y los valores obtenidos en los ensayos SPT realizados:

Sondeo	SPT nº:	Profundidad	Valores SPT, (N ₃₀)	Litología
1	1	1,50-2,10	4-5-7-10 (12)	Depósito Cuaternario
1	2	3,05-3,65	2-4-3-5 (7)	Depósito Cuaternario
1	3 (M.I.)	4,10-4,70	9-14-23-19 (22,2)	Depósito Cuaternario
1	4	4,95-5,55	4-7-7-11 (14)	Depósito Cuaternario
1	5	6,00-6,60	18-11-11-11 (22)	Depósito Cuaternario
2	1	1,50-2,10	4-4-3-5 (7)	Rellenos
2	2	3,00-3,60	3-4-5-7 (9)	Depósito Cuaternario
2	3	4,55-5,15	6-6-5-6 (11)	Depósito Cuaternario
2	4	6,00-6,27	32-50(R↓2)	Depósito Cuaternario

4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE 103801-1994)

En las distintas fases de investigación se han realizado un total de nueve ensayos de penetración dinámica, ubicados tal y como queda indicado en el anexo 6 del presente informe.

Objeto y datos del ensayo

El ensayo consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La varilla tiene un diámetro inferior al de la puntaza, con objeto de evitar lo máximo posible el rozamiento de la misma en el terreno.

La hincia en el terreno se logra golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre. Esta maza, que pesa 63,5 Kg, se deja caer desde una altura de 75 cm.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el número de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este número de golpes se designará en lo sucesivo como N₂₀ y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno. A partir de N₂₀ y con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etcétera.

Realización de ensayo y maquinaria utilizada

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se fija la puntaza a su extremo y se sitúa la meseta en su posición definitiva. La puntaza sobresale por su parte inferior y al colocar la meseta horizontal, se clava en el terreno. Si la magnitud que se introduce es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando por algún motivo, se precisa realizar una excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo, se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota concreta.

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de la varilla. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón

de 30 golpes por minuto.

Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas de 100 golpes de penetración cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm (de manera aislada en cada una de ellas), cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes o cuando se alcance la profundidad que previamente se haya establecido. Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

El resultado de los ensayos de penetración se representa en un gráfico: en ordenadas figura la profundidad que se ensaya en tramos de 20 cm y en abscisas el golpeo obtenido para cada tramo.

El ensayo se ha realizado mediante un penetrómetro automático ROLATEC modelo ML-76-A que cumple con las normas siguientes del SIMSFE (Sociedad internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones y el Comité Técnico de Pruebas de Penetración de Suelos):

- DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
- S.P.T. Standard Penetration Test
- Mecanismo de golpeo automático

El ensayo de penetración se ha realizado siguiendo la norma DPSH:

- Relación longitud/diámetro de la maza $> \text{ó} = 1$ y $< \text{ó} = 2$.
- Masa de la Maza: 63,5 Kg
- Altura de Caída 75,0 cm.
- Masa yunque 7,2 Kg.
- Longitud de la varilla 1,0 m.
- Diámetro exterior de la varilla..... 32,0 mm.
- Masa máxima varilla + niple..... 6,31 Kg/m
- Desviación máxima en primeros 5 metros..... 1 %.
- Desviación máxima a partir de 5 metros 2 %.
- Sección de la puntaza Cilindro-cónica.
- Área de la puntaza..... 20,0 cm²
- Angulo de la puntaza 90°
- Cuento de golpes cada..... N 20,0 cm.

Cálculo de resultados

Sobre la base de los resultados de los ensayos de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hincas:

Fórmula dinámica de los holandeses:

La estimación de la resistencia admisible del terreno se realiza a partir de los ensayos de penetración dinámica realizados, para ello se calcula la resistencia dinámica al hundimiento mediante la denominada "Fórmula de los Holandeses", cuya expresión es:

$$R = \frac{(M^2 \cdot H)}{\left((M + P) \cdot A \cdot \left(\frac{20}{N_{20}} \right) \right)}$$

siendo:

M= peso de la maza (=63.5 Kg)

H= altura de caída de la maza (=75 cm)

P= peso de yunque + varillas (8 kg/m)

A= área de la puntaza (20 cm²)

20/N₂₀= penetración por golpe, en cm

Mediante el coeficiente de Buisson, (que para el caso que nos ocupa se ha considerado un coeficiente de 0,5), se establece la correlación entre la resistencia a la penetración dinámica y estática.

Para la obtención de la presión admisible del terreno, aplicamos la fórmula de MEYERHOF simplificada, según la cual:

$$Q_{adm} = \frac{R_e}{F}$$

siendo:

Q_{adm} = presión admisible de cálculo, en kg/cm².

R_e = resistencia estática.

F = coeficiente de seguridad (se ha adoptado un valor de 20).

Para el contraste de los resultados se aplica la formulación de Meyerhof (1956) en suelos cohesivos: sobre la base del número de golpes N₂₀ del ensayo de penetración.

para B > 1,22 m

$$Q_{adm.} = q_c / 25 \times [(1 + 3,28 B) / (3,28 B)]^2$$

para B < 1,22 m

$$Q_{adm.} = q_c / 15$$

B = ancho de la zapata

q_c = Resistencia por punta.

Según Meyerhof: q_c = α x 1,428 x N₂₀; α = 2,3 a 1,8 según la dureza de las arcillas.

A partir del valor de la resistencia dinámica Rp es posible estimar la resistencia en punta estática q_c (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinando esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionaron muestras representativas de los distintos niveles geotécnicos identificados para ser trasladadas al laboratorio acreditado, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica. El número y tipo de ensayos ejecutados por el momento, se han realizado según la siguiente normativa:

	S2	S2	Norma
Referencia	N17262	N17261	
Litología	Rellenos	Limos	
Profundidad (m)	0,60	3,50	
Granulometría (% Pasa 0,08/0,4/2 UNE)	--	83/98/100	UNE 103101/95
Límites de Atterberg (LL/LP/IP)	--	22/17/6	UNE 103103/94 UNE103104/93
Sulfatos (mg/kg SO₄²⁻)	5773,61	226,27	UNE 83001/2000
Índice de colapso I_c / Potencial de colapso I_c	--	0,3/0,3	NLT 254/99, UNE 103405/94
Clasificación Casagrande/AASTHO	--	CL-ML/A4	

5.1. COLAPSO

Considerando la naturaleza de estos materiales testificados en el sondeo, se ha realizado un ensayo de colapso a una muestra obtenido del sondeo 2 a 3,50 m de profundidad.

Los suelos colapsables se caracterizan por tener una estructura muy abierta y floja, mantie-

nen su estabilidad por el estado de sequedad. Se trata de suelos metaestables geotécnicamente hablando, tiene un comportamiento que varía según el contenido de humedad. Al aumentar ésta, la estructura inicial puede ser destruida, produciéndose una disminución del volumen aparente (colapso) y el consiguiente asiento (además de un posible arrastre de partículas por agua con cierta velocidad).

El resultado obtenido (0,30 indican un grado de colapso bajo a medio.

CRITERIOS DE COLAPASABILIDAD		
GRADO DE COLAPSO	PESO ESPECÍFICO SECO (kn/m ²)	POTENCIAL DE COLAPSO (%) (*)
Bajo	>14,0	<0,25
Bajo a medio	12,0-14,0	0,25-1,0
Medio a alto	10,-12,0	1,0-5,0
Alto a muy alto	<10,0	>5,0

(*) Asiento inducido por colapso bajo inundación referido a la altura inicial de la muestra

Medidas de prevención en obras sobre materiales colapsables:

Como ya se ha expuesto anteriormente, la variación de humedad del terreno es el fenómeno principal que puede inducir al colapso del mismo, además de otros aspectos como la magnitud de la carga aplicada externamente, el tipo del suelo y la estructura del mismo. A continuación, se citan una serie de recomendaciones para prevenir el colapso del terreno, que también son válidas para obras de urbanización de calles:

- En la ejecución, deberá evitarse la exposición prolongada del sustrato de apoyo a la acción de la naturaleza, excavándose y hormigonándose en el menor tiempo posible.
- Se deberán evitar cambios de humedad en las zonas de afección de las cimentaciones, mediante la utilización de impermeabilizaciones y drenajes efectivos.
- Se podrá disminuir la acción del colapso cuando la tensión transmitida por la cimentación sea regular y constante, no debiendo aparecer diferencias importantes de carga de unas a otras.
- Conducciones subterráneas, deberá controlarse tanto de proyecto como de ejecución, todas las conducciones subterráneas, saneamientos, canalizaciones y tuberías, para evitar roturas o fugas de agua que alteran el estado de humedad del suelo y se puedan producir movimientos del sustrato.
- Colocación de un lecho de hormigón bajo las tuberías rellenándose y compactándose adecuadamente con suelo granular fino.
- Arquetas y encuentros con las tuberías, flexibles que no rompan.

- Urbanización exterior, aceras amplias y pavimentaciones extensas impermeables debidamente armadas para evitar roturas; dispuestas de forma perimetral, con pendiente hacia fuera y cunetas en el borde exterior. Las zonas ajardinadas deberán disponer de un sistema adecuado de drenaje que impida cambios de humedad del suelo.
- Drenaje, sistemas de drenaje perimetral efectivos, con tubos dren profundos y sistemas que eviten la colmatación de los mismos (geotextiles, etc.) y permitan la correcta evacuación de las aguas superficiales.

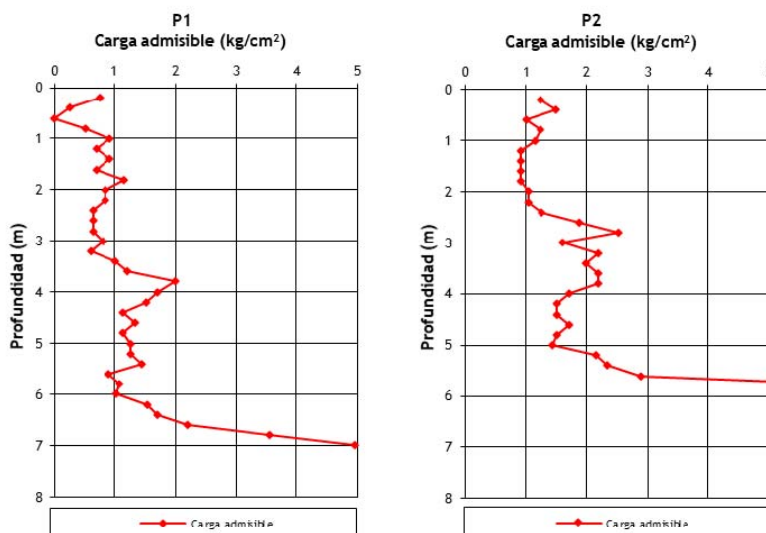
6. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES

6.1. INTERPRETACIÓN ENSAYOS D.P.S.H.

En las distintas fases de investigación realizadas, se han realizado un total de 9 ensayos de penetración dinámica para conocer las cargas admisibles de las distintas litologías atravesadas en los sondeos de reconocimiento. La ubicación de los penetrómetros, así como las profundidades alcanzadas en los mismos queda reflejada en el plano que se incluye en el anexo 6 del presente informe. En el anexo 3 se muestran la gráfica correspondiente a los ensayos. Hay que señalar que las profundidades indicadas son a partir del inicio del ensayo, que se corresponde con la rasante de ejecución de los mismos.

A partir de la interpretación de los ensayos por varios métodos, se obtienen valores de carga admisibles para el terreno ensayado. A continuación, se muestran las gráficas en las que queda representado el perfil de cargas admisibles obtenido para cada tramo de 20 cm ensayado hasta la profundidad alcanzada en los dos ensayos realizados.

1º FASE DE CAMPO:



2º FASE DE CAMPO:

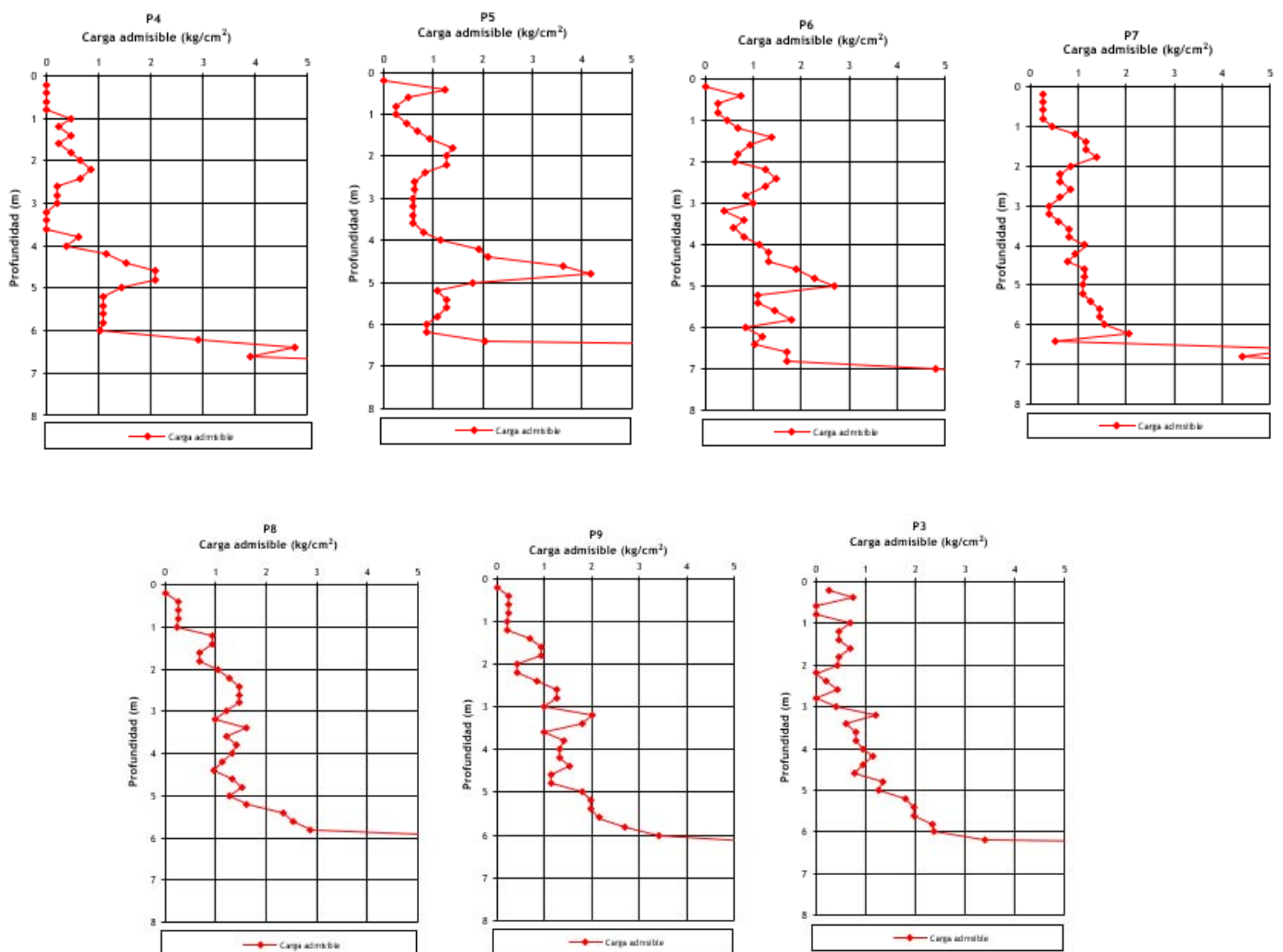
Ensayo P3 y P4, realizado próximos a las puerta Dalí, y puerta Picasso respectivamente. En ambos ensayos se obtienen valores anómalos, concretamente más bajos que los obtenidos a las mismas profundidades en los ensayos de la primera fase. Estos ensayos coinciden con las bajantes de agua en ambos casos, y hace pensar que el terreno está más blando debido a posibles filtraciones de estas canalizaciones. A la vista de estos resultados se decide am-

pliar la campaña y realizar 5 ensayos adicionales coincidentes con zapatas aisladas del edificio.

Ensayos P5, P6, P7, P8 y P9 se realizaron coincidiendo con zapatas aisladas del edificio.



Ubicación penetómetros segunda fase



A partir de estas gráficas y correlacionándolas con los materiales identificados en los sondeos y calicatas realizadas, prescindiendo de los ensayos P3 y P4 se estiman las siguientes cargas:

- Nivel geotécnico 0, rellenos de urbanización, estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación por lo que deberán ser previamente retirados.
- Nivel geotécnico 1, depósito Cuaternario formado por unos limos arcillosos, arcillas limosas. En función de la carga admisible se distinguen dos tramos:
 - Nivel geotécnico 1a, se desarrolla en general entre 1,00 m y 3,80 m con carga admisible variables entre 0,50 y 1,00 kg/cm². Las profundidades son referidas a la rasante de ejecución de los ensayos, solera en el caso que nos ocupa.
 - Nivel geotécnico 1b, se desarrolla entre una profundidad comprendida entre los 3,80 m y los 6,00 m de profundidad en general con una carga admisible variable en torno a 1,50 kg/cm².
- Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado. Estos materiales no se han testificado en los sondeos con la profundidad de investigación alcanzada, se estima su presencia a partir de la interpretación de los golpes obtenidos en los ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H. Cuenta con valores de carga admisible que varían entre 2,00 kg/cm² y valores superiores a 3,00 kg/cm² conforme se van alcanzando estados más sanos de los materiales.
- Nivel geotécnico 3, sustrato rocoso, al igual que el N.G. 2, estos materiales no se han testificado en los sondeos con la profundidad de investigación alcanzada y se correlaciona la profundidad a la que se obtiene el rechazo al ensayo con el techo del sustrato rocoso.

A partir de los sondeos mecánicos, y los D.P.S.H realizados y las cargas admisibles estimadas para cada horizonte se ha elaborado un perfil de correlación que se incluyen en el anexo 4 del presente informe y muestra la estimación de la distribución de los distintos niveles geotécnicos identificados en los sondeos.

Es necesario tener en cuenta que los ensayos de campo realizados para la elaboración del presente informe, sólo son válidos para los puntos donde se realizan los mismos, por lo que en la extrapolación de resultados debe tenerse en cuenta esta limitación.

Se debe insistir que el perfil de resistencias aportado por los ensayos D.P.S.H. carece de reconocimiento visual de los horizontes, por lo que las estimaciones realizadas pueden no ser representativas de la realidad del terreno.

Para la determinación de los parámetros geomecánicos de los materiales consideraremos el valor promedio de N_{20} obtenido a partir de los golpes de los ensayos D.P.S.H. Para el cálculo de los parámetros geotécnicos tomaremos el N_{30} obtenido de los golpes de los ensayos de penetración dinámica realizados ($N_{20} \times 1,50 = N_{30}$).

- N.G. 0, rellenos, con un N_{30} de 3.
- N.G. 1a, limos arcillosos, con un N_{30} de 6.
- N.G. 1b, limos arcillosos, con un N_{30} de 12.
- N.G. 2 sustrato rocoso alterado contamos con un N_{30} de 29.
- N.G. 3 sustrato rocoso con un N_{30} de 50.

6.2. CÁLCULO CARGAS ADMISIBLES

Para verificar la capacidad portante del nivel geotécnico 1a, 1b (depósito Cuaternario formado por unos limos arcillosos y arcillas limosas), 2 (sustrato rocoso alterado) y 3 (sustrato rocoso), contamos con un N_{30} de 6, 12, 29 y 50 respectivamente, obtenidos a partir de los ensayos de resistencia realizados.

A partir de estos valores y usando correlaciones, obtenemos una compresión simple de 0,75 kg/cm² para el N.G. 1a, 1,50 kg/cm² para el N.G. 1b, 3,63 kg/cm² para el N.G. 2, y 6,25 para el N.G. 3.

En tal caso la presión de hundimiento del terreno cohesivo vendría definido por la formulación de Terzaghi:

$$P_{vh} = c \times N_c + q \times N_q + 1/2 \gamma \times B \times N_\gamma$$

Según este método, la presión vertical de hundimiento se compone de tres términos que permiten evaluar el aporte de capacidad soporte debido a la resistencia del terreno, a su peso propio y a la sobrecarga al nivel de cimentación.

Siendo:

- P_{vh} , la presión vertical de hundimiento
- c , la cohesión del material
- q , la sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación
- γ , el peso específico del terreno
- B , el ancho del cimiento

- N_c , N_q , N_γ , los factores de capacidad de carga, dependientes del ángulo de rozamiento interno del material.

Teniendo en cuenta que se trata de un terreno principalmente cohesivo, la situación del análisis más desfavorable coincide con la hipótesis de corto plazo, es decir, sin permitir el drenaje de las presiones intersticiales. Esta consideración implica que el ángulo de rozamiento interno del material es nulo, por lo que los factores anteriores quedan:

$$N_c = \pi + 2 = 5,14; N_q = (1+0/1-0) \times e^{\pi \tan 0} = 1; N_\gamma = 1,5 (0-1) \tan 0 = 0$$

Por lo tanto, la expresión queda de la siguiente forma:

$$P_{vh} = c \times N_c$$

Por otra parte, la cohesión a emplear se corresponde a la resistencia al corte sin drenaje del terreno cohesivo, la cual y según el criterio de Möhr, es la mitad de la resistencia a compresión simple obtenida, por lo podemos considerar la cohesión 0,38 kg/cm² para el N.G. 1a, 0,75 kg/cm² para el N.G. 1b, 1,81 kg/cm² para el N.G. 2 y 3,13 para el N.G. 3.

Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi, obtenemos que la presión de hundimiento para el horizonte cohesivo es:

$$\text{Nivel geotécnico 1a: } P_{vh} = 0,38 \times 5,14 = 1,95 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 1b: } P_{vh} = 0,75 \times 5,14 = 3,85 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 2: } P_{vh} = 1,81 \times 5,14 = 9,30 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 3: } P_{vh} = 3,13 \times 5,14 = 16,08 \text{ Kg/cm}^2$$

Para obtener la tensión admisible en la base de la zapata, se debe afectar la carga de hundimiento por un coeficiente de seguridad, que, en la práctica habitual, para situaciones permanentes (cimentaciones) se sitúa entre 3 y 5.

$$\text{Nivel geotécnico 1a, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 1,95/3 = 0,65 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 1b, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 3,85/3 = 1,28 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 2, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 9,30/3 = 3,10 \text{ Kg/cm}^2 \approx 3,00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 3, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 16,08/3 = 5,36 \text{ Kg/cm}^2 \approx 5,00 \text{ Kg/cm}^2$$

7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

El objeto de todo estudio geotécnico es definir las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, etc.

Los datos mostrados a continuación han sido obtenidos por métodos directos mediante la descripción de los sondeos mecánicos realizados por el momento, así como los resultados de laboratorio, y por métodos indirectos a partir de los ensayos de resistencia SPT y D.P.S.H realizados. Posteriormente se han contrastado todos los datos obtenidos, además de consultar referencias bibliográficas.

Se han diferenciado 4 niveles geotécnicos tal y como se especifica a continuación. Los espesores de los horizontes se estiman por testificación directa en los puntos en los que se han realizado los sondeos y a partir de la interpretación de los golpes en los puntos en los que se han realizado los ensayos de penetración dinámica.

Los horizontes litológicos que se han diferenciado son los siguientes:

- **Nivel geotécnico 0, rellenos antrópicos:** horizonte formado por el material de naturaleza heterogénea, arcillosa principalmente. En la zona de S2 se corresponde con el trasdós del muro de sótano del edificio. En la siguiente tabla se indica el espesor de estos materiales localizados en los distintos puntos ensayados:

N.G. 0, rellenos	S1	S2	P1	P2	P3	P4
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	0,90	2,60	1,00	1,00	1,00	1,00
Espesor (m)	0,90	2,60	1,00	1,00	1,00	1,00

N.G. 0, rellenos	P5	P6	P7	P8	P9
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Espesor (m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación y deberán ser previamente retirados. Para el caso de pantallas, pilotes o micropilotes los valores de resistencia unitaria por fuste deberán considerarse negativos. Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico a partir de los ensayos de resistencia realizados son los siguientes:

*Naturaleza: granular**Compacidad: floja**Angulo de rozamiento interno Φ' : 22°-28° (estimado)**Cohesión c' : 0,05-0,10 kg/cm² (estimado)**Micropilotaje N_{30-3} :**Resistencia unitaria por fuste: 0,15* kg/cm²**Pilotaje N_{30-3} :**Resistencia unitaria por fuste: 0,08 kg/cm²**Resistencia unitaria por punta: 6,00 kg/cm²*

- **Nivel geotécnico 1, depósito Cuaternario.** Horizonte formado por limos arcillosos, arcillas limosas que contienen cantos con pasadas más granulares y pasadas más cohesivas. En función de la carga admisible se han diferenciado dos niveles dentro de estos materiales:
 - **Nivel geotécnico 1a:** en la siguiente tabla se indica el espesor de estos materiales localizados en los distintos puntos ensayados.

N.G. 1a, depósito Cuaternario	S1	S2	P1	P2	P3	P4
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,90	2,60	1,00	1,00	1,00	1,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	3,30	4,50	3,80	2,60	3,40	4,00
Espesor (m)	2,40	1,90	2,80	1,60	2,40	3,00

N.G. 1a, depósito Cuaternario	P5	P6	P7	P8	P9
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	3,70	3,80	3,80	1,80	2,40
Espesor (m)	2,70	2,80	2,80	0,80	1,40

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico a partir de los ensayos de resistencia realizados (N_{30} medio de 6) son los siguientes:

*Naturaleza: cohesiva**Consistencia: media**Densidad húmeda/seca: 1,80-1,85 T/m³ (bibliográfico)**Angulo de rozamiento interno Φ_u : 0 (N_{30-6})**Resistencia a la compresión simple, q_u : 0,75 kg/cm² (N_{30-6})***Cohesión sin drenaje c_u : 0,38 kg/cm² (N_{30-6})***Módulo elástico: 50,70 kg/cm² (N_{30-6})**Angulo de rozamiento interno Φ' : 20° (estimado)***Cohesión c' : 0,10 kg/cm² (estimado)****Carga admisible: 0,65 kg/cm²***Módulo balasto: $K_{\phi 30} = 1,96$ kg/cm³; $K_{30 \times 30} = 1,66$ kg/cm³ (SPT N_{30-6})*

Clasificación Casagrande AASTHO: CL/A4

Micropilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,70 kg/cm²*

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,27 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta: 3,38 kg/cm²

- *Nivel geotécnico 1b:* en la siguiente tabla se indica el espesor de estos materiales localizados en los distintos puntos ensayados.

N.G. 1b, depósito Cuaternario	S1	S2	P1	P2	P3	P4
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	3,30	4,50	3,80	2,60	3,40	4,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	6,60	6,27	6,40	5,00	5,60	6,20
Espesor (m)	3,30	1,77	2,60	2,40	2,20	2,20

N.G. 1b, depósito Cuaternario	P5	P6	P7	P8	P9
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	3,70	3,80	3,80	1,80	2,40
Profundidad base (m) referida boca ensayo	6,20	6,80	6,40	5,80	5,40
Espesor (m)	2,50	3,00	2,60	4,00	3,00

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico a partir de los ensayos de resistencia realizados (N_{30} medio de 12) son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva

Consistencia: media

Densidad húmeda/seca: 1,80-1,85 T/m³ (bibliográfico)

Angulo de rozamiento interno Φ_u : 0 (N_{30} - 12)

Resistencia a la compresión simple, q_u : 1,50 kg/cm² (N_{30} - 12)

Cohesión sin drenaje c_u : 0,75kg/cm² (N_{30} -12)

Módulo elástico: 102,40 kg/cm² (N_{30} - 12)

Angulo de rozamiento interno Φ' : 23° (estimado)

Cohesión c' : 0,18 kg/cm² (estimado)

Carga admisible: 1,28 kg/cm²

Módulo balasto: $K_{030} = 3,92$ kg/cm³; $K_{30 \times 30} = 3,32$ kg/cm³ (SPT N_{30} - 12)

Clasificación Casagrande AASTHO: CL/A4

Micropilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 1,00 kg/cm²*

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,47 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta: 7,88 kg/cm²

- **Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado.** Estos materiales no se han alcanzado en los sondeos realizados, se estima su presencia a partir de la interpretación de los golpes obtenidos en los ensayos D.P.S.H. realizados. En la siguiente tabla se muestra la profundidad y espesor al que se localiza este horizonte en los puntos muestreados:

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	S1	S2	P1	P2	P3	P4
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	NO SE ALCANZA		6,40	5,00	5,60	6,20
Profundidad base (m) referida boca ensayo			7,40	6,20	6,40	7,00
Espesor (m)			1,00	1,20	0,80	0,80

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	P5	P6	P7	P8	P9
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	6,20	6,80	6,40	5,80	5,40
Profundidad base (m) referida boca ensayo	6,80	7,40	7,20	6,80	6,60
Espesor (m)	0,60	0,60	0,80	1,00	1,20

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva

Consistencia: muy compacta

Densidad natural: 1,95/2,00 T/m³ (estimado)

Angulo de rozamiento interno Φ_u : 0 (N₃₀- 29)

Resistencia a la compresión simple, q_u : 3,63 kg/cm² (N₃₀- 29)

Cohesión sin drenaje c_u : 1,81 kg/cm² (N₃₀- 29)

Módulo elástico: 220,43 kg/cm² (N₃₀- 29)

Angulo de rozamiento interno Φ' : 25° (estimado)

Cohesión c' : 0,40 kg/cm² (estimado)

Carga admisible: 3,00 kg/cm².

Módulo balasto: $K_{\phi 30} = 9,48$ kg/cm³; $K_{30 \times 30} = 8,03$ kg/cm³ (SPT N₃₀- 29)

Micropilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 1,50 kg/cm²*

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,64 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta: 16,31 kg/cm²

- **Nivel geotécnico 3, sustrato rocoso sano.** Estos materiales no se han alcanzado en los sondeos realizados, se correlaciona la profundidad a la que se obtiene el rechazo al ensayo con el techo del sustrato rocoso. En la siguiente tabla se indica la profundidad a la que se localizan estos materiales en los puntos muestreados.

N.G. 3, sustrato rocoso	S1	S2	P1	P2	P3	P4
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	NO SE ALCANZA		7,40	6,20	6,40	7,00

N.G. 3, sustrato rocoso	P5	P6	P7	P8	P9
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	6,80	7,40	7,20	6,80	6,60

*En los ensayos D.P.S.H. se correlaciona la profundidad a la que se obtiene el rechazo al ensayo con el techo del sustrato rocoso.

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva

Consistencia: dura

Densidad natural: 2,10/2,20 T/m³ (estimado)

Angulo de rozamiento interno Φ_u : 0 (N₃₀- 50)

Resistencia a la compresión simple, q_u : 6,25 kg/cm² (N₃₀- 50)

Cohesión sin drenaje c_u : 3,13 kg/cm² (N₃₀- 50)

Módulo elástico: 368,75 kg/cm² (N₃₀- 50)

Angulo de rozamiento interno Φ' : 27° (estimado)

Cohesión c' : 0,45 kg/cm² (estimado)

Carga admisible: 4,00 kg/cm²

Módulo balasto: $K_{030} = 16,36$ kg/cm³; $K_{30x30} = 13,85$ kg/cm³ (SPT N₃₀- 50)

Micropilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 1,80 kg/cm²*

Pilotaje:

Resistencia unitaria por fuste: 0,76 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta: 28,13 kg/cm²

* Los valores de resistencia unitaria para cimentaciones profundas pueden sufrir variaciones en función del tipo de inyección aplicada para la realización de los micropilotes: IU, inyección única global; IR, inyección repetitiva; IRS, inyección repetitiva y selectiva

8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

Se expone a continuación el desarrollo de las soluciones que se consideran como válidas a utilizar en el diseño de las cimentaciones de las edificaciones objeto de los trabajos. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.

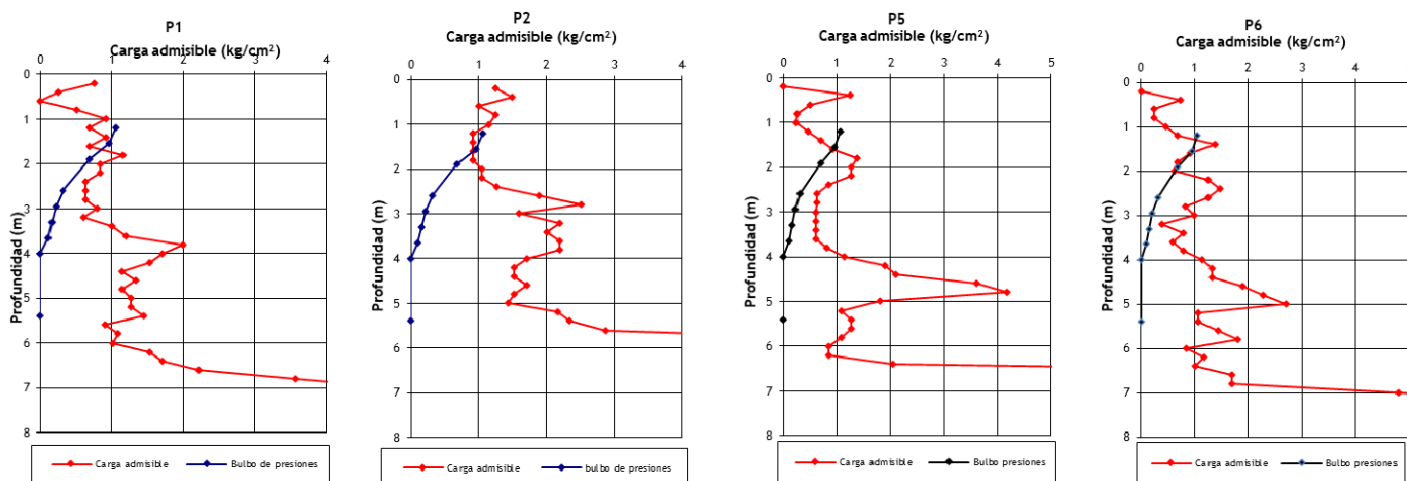
Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos, están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe.

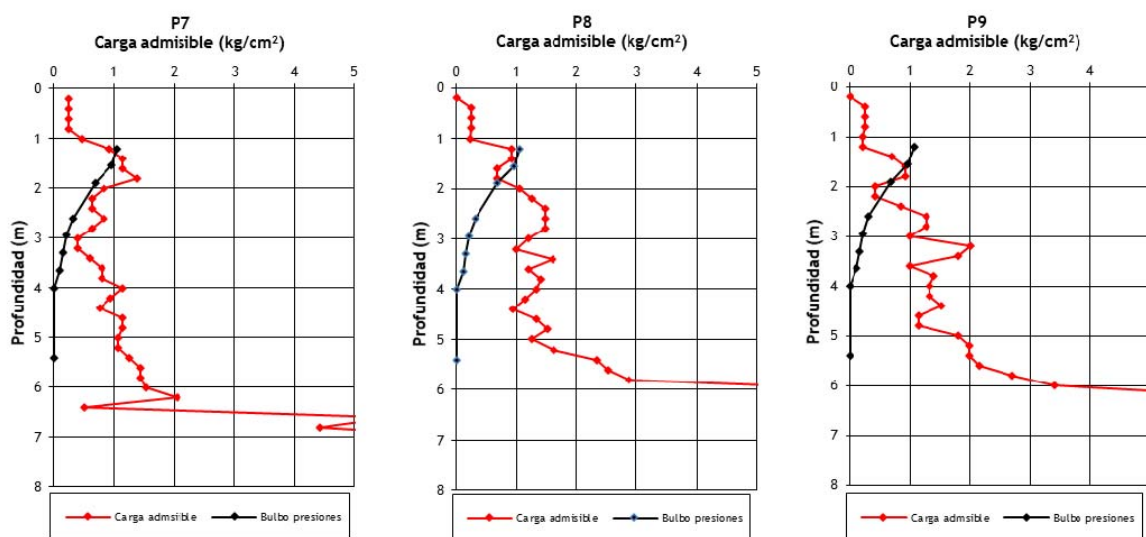
Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de ejecución, considerando necesario que durante la excavación y cimentación esté presente un geólogo, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares, como pueden ser cambios laterales de facies muy puntuales que hagan que varíe la profundidad de los materiales que aparecen en este informe, de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.

8.1. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE

A partir de los trabajos realizados se puede decir que las descubiertas del edificio desplantan a 1,20 m de profundidad en el N.G. 1a. Para conocer la carga admisible del terreno a esa profundidad contamos con los ensayos de penetración dinámica realizados a partir de los cuales se obtiene una tensión de diseño de 1,06 kg/cm² a esa profundidad.

- En las siguientes gráficas se incluye el bulbo de presiones generado por una zapata de 1,40 m de ancho desplantada a -1,20 m con una tensión de diseño de 1,06 kg/cm²:





En general, tal y como se observa en las gráficas, la carga transmitida por la cimentación es absorbida por el terreno tanto a cota de cimentación como en profundidad.

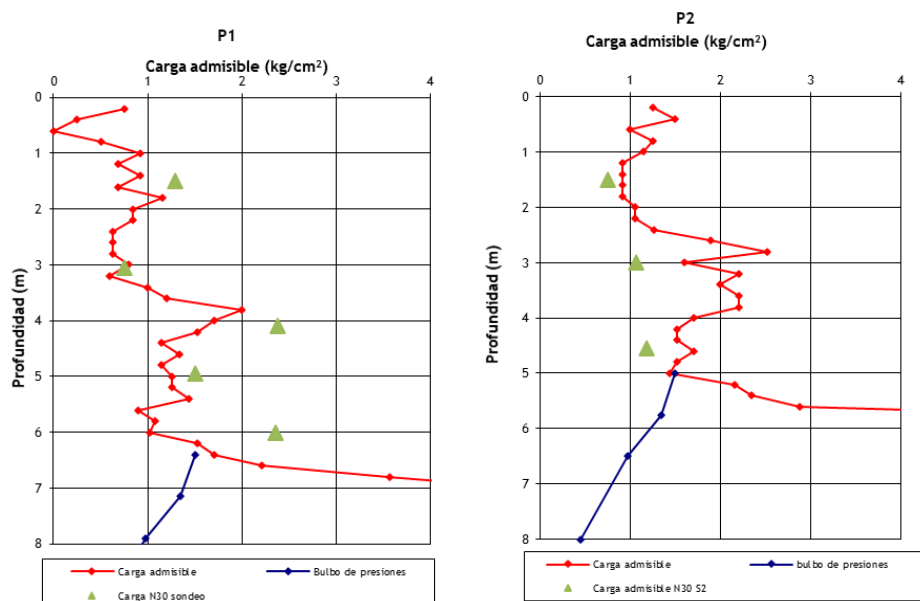
En caso de requerir más carga para la ampliación propuesta, habría que optar por alguna de las siguientes opciones:

2.- Cimentación desplantada en el N.G. 2, sustrato rocoso alterado

- En este caso la cimentación desplantaría en el nivel geotécnico 2 una vez eliminado los niveles geotécnicos 0, 1a y 1b.
- La tensión de diseño será igual o inferior a **2,50 kg/cm²**.
- En los puntos ensayados estos materiales se localizan a las siguientes profundidades (referidas a la boca del ensayo, coincidente con la rasante de ejecución de los ensayos en el momento de su ejecución):

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	S1	S2	P1	P2
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	NO SE ALCANZA		6,40	5,00

- En las siguientes gráficas se incluye el bulbo de presiones generado por una zapata de 3 m de ancho desplantadas a -6,40 m de profundidad en la zona de P1 y -5,00 m, en la zona de P2 con una tensión de diseño de 2,50 kg/cm²:



2.- Cimentación desplantada en el N.G. 3, Sustrato rocoso

- En este caso la cimentación desplantaría en el sustrato rocoso una vez eliminados los niveles geotécnicos 0, 1a, 1b y 2.
- La tensión de diseño será igual o inferior a **4,00 kg/cm²**.
- A partir de la testificación de los s e interpretación de los ensayos D.P.S.H, se estima que estos materiales se localizan en los puntos ensayados a las siguientes profundidades (referidas a la boca del ensayo, coincidente con la rasante de ejecución de los ensayos en el momento de su ejecución):

N.G. 3, sustrato rocoso	S1	S2	P1*	P2*
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	NO SE ALCANZA	7,40	6,20	

*se correlaciona la profundidad a la que se obtiene el rechazo al ensayo con el techo del sustrato rocoso.

Cualquier cimentación deberán cumplir los siguientes puntos:

- El desplante de la zapata deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así lo garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente.
- En el caso de que en el momento de la excavación se localice en alguno de los

puntos de apoyo el nivel geotécnico inferior se deberán bajar el resto de las cimentaciones a este nivel, prevaleciendo el criterio de desplantar toda la cimentación sobre una planta geomecánicamente homogénea.

- En las zonas en las que la cimentación sea semiprofunda, los pozos tendrán idénticas dimensiones en planta que las zapatas correspondientes y un canto igual a la profundidad requerida y citada anteriormente, menos la profundidad existente hasta cara baja de zapata. Se utilizará, en su ejecución, hormigón pobre o ciclópeo, una vez retirado el terreno inadecuado. Sobre los pozos se apoyarán a la cota requerida, las zapatas de hormigón armado correspondientes.
- En cualquier caso, una vez realizada la excavación de la parcela se deberá proceder continuamente a realizar la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas de estos materiales por fenómenos climáticos o de otra naturaleza, ya que pueden variar las condiciones geomecánicas de los materiales.

8.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS

8.2.1. Método de SCHMERTMANN para cimentaciones convencionales

La estimación de asientos para los niveles geotécnicos 1a, 1b, 2 y 3 se realiza mediante el método de Schmertmann, que supone que los asientos para zapatas cuadradas o circulares quedan limitados a una profundidad $Z = 2B$,

siendo B el ancho de la zapata. El asiento se calcula por:

$$s = C_1 \cdot q \cdot \sum \frac{I_{zi}}{E_i} \cdot \Delta Z_i$$

siendo:

- C_1 : Un factor de forma que depende de la profundidad de empotramiento de la zapata y de valor: $C_1 = 1 - 0,5 \cdot \frac{q_0}{q}$
- I_{zi} un coeficiente de influencia, que depende de la relación Z/B , siendo Z la profundidad y B el ancho de zapata, y de la forma de la cimentación.
- E_i el módulo de deformabilidad, que según Schmertmann puede estimarse por:

$$E = 2,5 \cdot R_p \text{ (zapatas cuadradas)}$$

$$E = 3,5 \cdot R_p \text{ (zapatas corridas)}$$

Siendo R_p la resistencia a penetración estática con cono, que se puede correlacionar con el N_{30} obtenido en los ensayos de penetración dinámica a partir del suelo de afección. Para el tipo de suelo que nos ocupa, depósito arcillas con cantos y sustrato rocoso, dicha relación es igual a 2,50 y para las gravas es de 4,00.

Nivel geotécnico 1a, arcillas limosas, limos arcillosos:

Tomando un golpeo N_{30} de 6 obtenemos por lo tanto para una zapata cuadrada, un módulo de deformación $E = 37,50 \text{ kg/cm}^2$ y para una zapata corrida de $E = 52,50 \text{ kg/cm}^2$.

Los asentamientos estimados para el nivel geotécnico 1a (depósito Cuaternario) para los anchos de zapatas indicados y una carga aplicada de $1,06 \text{ kg/cm}^2$ son los siguientes:

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	13,22	19,83	26,44	33,05	39,66	46,27
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	11,60	15,46	19,33	23,19	27,06	30,93

Nivel geotécnico 1b, arcillas limosas, limos arcillosos:

Tomando un golpeo N_{30} de 12 obtenemos por lo tanto para una zapata cuadrada, un módulo de deformación $E = 87,50 \text{ kg/cm}^2$ y para una zapata corrida de $E = 122,50 \text{ kg/cm}^2$.

Los asentamientos estimados para el nivel geotécnico 1 (depósito Cuaternario) para los anchos de zapatas indicados y una carga aplicada de $1,28 \text{ kg/cm}^2$ son los siguientes:

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	5,92	8,88	11,83	14,79	17,75	20,71
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	5,19	6,92	8,65	10,38	12,11	13,84

Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado

Tomando un golpeo N_{30} de 29 obtenemos por lo tanto para una zapata cuadrada, un módulo de deformación $E = 181,25 \text{ kg/cm}^2$ y para una zapata corrida de $E = 253,75 \text{ kg/cm}^2$.

Los asentamientos estimados para el nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado) para los anchos de zapatas indicados y una carga aplicada de $3,00 \text{ kg/cm}^2$ son los siguientes:

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	3,90	5,86	7,81	9,76	11,71	13,66
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	3,42	4,57	5,71	6,85	7,99	9,13

Nivel geotécnico 3, sustrato rocoso sano:

Tomando un golpeo N_{30} de 50 obtenemos por lo tanto para una zapata cuadrada, un módulo de deformación $E = 312,5 \text{ kg/cm}^2$ y para una zapata corrida de $E = 437,5 \text{ kg/cm}^2$.

Los asientos estimados para el nivel geotécnico 3 (sustrato rocoso sano) para los anchos de zapatas indicados y una carga aplicada de 4,00 kg/cm² son los siguientes:

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	1,76	2,65	3,53	4,41	5,29	6,17
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	1,55	2,06	2,58	3,10	3,61	4,13

9. CONCLUSIONES

TENSIONES ADMISIBLES

Por otra parte, la cohesión a emplear se corresponde a la resistencia **al corte sin drenaje** del terreno cohesivo, la cual y según el criterio de Möhr, **es la mitad de la resistencia a compresión simple obtenida**, por lo podemos considerar la cohesión 0,38 kg/cm² para el N.G. 1a, 0,75 kg/cm² para el N.G. 1b, 1,81 kg/cm² para el N.G. 2 y 3,13 para el N.G. 3.

Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi, obtenemos que la presión de hundimiento para el horizonte cohesivo es:

$$\text{Nivel geotécnico 1a: } P_{vh} = 0,38 \times 5,14 = 1,95 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 1b: } P_{vh} = 0,75 \times 5,14 = 3,85 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 2: } P_{vh} = 1,81 \times 5,14 = 9,30 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 3: } P_{vh} = 3,13 \times 5,14 = 16,08 \text{ Kg/cm}^2$$

Para obtener la tensión admisible en la base de la zapata, se debe afectar la carga de hundimiento por un coeficiente de seguridad, que, en la práctica habitual, para situaciones permanentes (cimentaciones) se sitúa entre 3 y 5.

$$\text{Nivel geotécnico 1a, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 1,95/3 = 0,65 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 1b, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 3,85/3 = 1,28 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 2, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 9,30/3 = 3,10 \text{ Kg/cm}^2 \approx 3,00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Nivel geotécnico 3, } q_{adm} = P_{vh}/3 = 16,08/4 = 4,02 \text{ Kg/cm}^2 \approx 4,00 \text{ Kg/cm}^2$$

ASIENTOS ADMISIBLES

Método de SCHMERTMANN, los asientos totales estimados para el caso de cimentación convencional desplantada en el nivel geotécnico 1a, 1b, 2 y 3 (limos arcillosos y arcillas limosas, sustrato rocoso alterado y sustrato rocoso) mediante zapatas cuadrada o corridas con las dimensiones y tensiones indicadas, son admisibles, según NTE 1998, "Acondicionamiento del Terreno y Cimentación".

En cuanto a los asientos diferenciales deberán ser comprobados con el plano de cimentación conjugando las dimensiones de las zapatas con las distancias entre ellas.

Asiento	Máximo en mm.		Diferencial (mm/m)
Tipo de terreno	Granular	Cohesivo	
Edificios monumentales	12	25	1,3
Edificios hormigón armado gran rigidez	35	50	2,0
Edificio de fabrica de ladrillo de pórticos de hormigón y acero de pequeña rigidez	50	75	2,0
Estructuras metálicas isostáticas, de madera y provisionales	50	75	2,0

Asientos Admisibles (Según NTE 1998, “Acondicionamiento del Terreno y Cimentación”)

Si alguna de las zapatas posee mayor asiento del indicado en esta tabla, o bien entre dos zapatas consecutivas existe un asiento diferencial relativo a su separación, superior al indicado en la misma, se rebajará la presión de diseño de la zapata que asiente más, aumentando sus dimensiones hasta que cumpla, o se diseñará de nuevo la cimentación en el sustrato rocoso más sano.

AGUAS FREÁTICAS

Una vez realizados los ensayos, no se localizó la presencia de agua.

No obstante, no se debe descartar la posibilidad de localizar agua en el momento de la excavación en el contacto entre los distintos niveles. En caso de localizar niveles saturados en el momento de comenzar los trabajos de excavación de las zapatas, se debe contemplar la necesidad del drenaje del mismo durante los trabajos de excavación y cimentación de las estructuras proyectadas.

Además, en caso de no prever drenes laterales en los trasdoses de los muros y la evacuación de estas aguas fuera del ámbito del edificio, se deberá considerar la posible acumulación de agua entre el vaciado y la construcción, y por ende, se deberán considerar las preceptivas soluciones de impermeabilización, las presiones hidrostáticas sobre muros-estructura.

EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES

Excavabilidad:

Los movimientos de tierras previstos para la adecuación de las zapatas afectaran a los niveles geotécnicos 0, 1a, 1b y 2.

La excavación de los niveles geotécnicos podrá realizarse con medios mecánicos convenciona-

les tipo retroexcavadora.

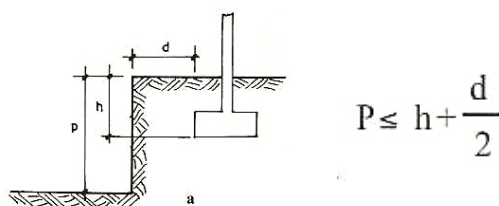
Estabilidad:

Para los taludes de excavación en suelos (rellenos, arcillas y sustrato rocoso alterado), se recomiendan taludes provisionales máximos 1H:1V (45°) hasta una altura máxima de 3 m, aunque los rellenos de urbanización en caso de no presentar cohesión pueden requerir de taludes más tendidos 2H:1V (27°).

En caso de requerirse taludes más verticalizados se recomienda la realización de soluciones de contención simultaneas al excavado como son entibaciones o bataches o bien la realización, o bien soluciones de contención previas al vaciado como son muros pantalla, pantallas de micropilotes o pilotes. Los parámetros geotécnicos necesarios para el cálculo de la pantalla se localizan en el apartado 7 del presente informe.

Otros factores que pueden incidir en la desestabilización de los taludes son: los agentes atmosféricos, las surgencias de aguas freáticas, las sobrecargas, o conducciones subterráneas paralelas a la excavación.

En taludes lindantes con edificaciones contiguas, en el caso de excavar por debajo del desplante de la cimentación colindante y no poderse mantener que la distancia desde el canto de la zapata más próximo al talud, sea igual o superior que la distancia restante desde la parte superior de la zapata hasta la parte baja del talud, según requisito de la N.T.E. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones, 1998 (ver figura), se deberán tomar las medidas adicionales de contención como son pantallas de micropilotes, muros pantalla para evitar la descompresión de los horizontes sobre los que se desplanta la cimentación colindante.



En caso que las cimentaciones colindantes sean lineales de hormigón armado y conserven su rigidez estructural, se podrá plantear la ejecución de obra tradicional mediante bataches cortos, aunque este último método ofrece menos seguridad que los anteriores.

No obstante, quedan a criterio y juicio del técnico proyectista, las soluciones de contención y sostenimiento lateral del terreno, una vez ponderados y valorados otros criterios además de los específicamente geotécnicos.

Otros factores que pueden incidir en la desestabilización de los taludes son: los agentes atmosféricos, las surgencias de aguas freáticas, las sobrecargas, o conducciones subterráneas paralelas a la excavación.

ESTIMACIÓN DEL GRADO DE PERMEABILIDAD DE LOS HORIZONTES

Referentes al grado de impermeabilidad de los horizontes definidos en el Informe Geotécnico, y teniendo en cuenta el CTE, Sección HS 1 Protección frente a la humedad; Diseño; Muros; Grado de impermeabilidad, se efectúan las siguientes consideraciones:

MUROS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

		Coeficiente de permeabilidad del terreno		
		$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	5	4
	Media	3	2	2
	Baja	1	1	1

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

SUELOS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua del coeficiente de permeabilidad del terreno.

		Coeficiente de permeabilidad del terreno	
		$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	4
	Media	4	3
	Baja	2	1

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a suelos

Tanto para muros como para suelos, la presencia de agua se considera:

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

En el caso que nos ocupa, se contemplan los siguientes horizontes y los coeficientes estimados de permeabilidad en cm/s correspondientes a los siguientes horizontes en función del análisis granulométrico, experiencias previas y valores típicos contemplados en bibliografía son los siguientes:

De $K = 10^{-6}$ a $K = 10^{-10}$ cm/s Nivel geotécnico 1. Limos arcillosos, arcillas limosas.

De $K = 10^{-6}$ a $K = 10^{-8}$ cm/s Nivel geotécnico 2. Sustrato rocoso alterado

De $K = 10^{-4}$ a $K = 10^{-9}$ cm/s Nivel geotécnico 3. Sustrato rocoso

K en cm/s	10 ²	10 ¹	1,0	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
Drenaje	Muy bueno		Bueno				Malo		Prácticamente impermeable			
Tipo de suelo	Grava limpia		Arenas limpias, zahorras			Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezclas de arena limosa y arcillas, depósitos glaciares, arcillas estratigráficas, etc.			Suelos impermeables como arcillas homogéneas			
						Suelos impermeables por efecto de la vegetación y la intemperie						
Determinación directa de K	Realizar test de permeabilidad, directamente en el emplazamiento a estudiar. Para obtener resultados fidedignos se requiere mucha experiencia.											
	Obtener K mediante el permeámetro de carga constante. Se requiere poca experiencia.											
Determinación indirecta de K			Usar permeámetro de carga variable requiere poca experiencia			Con el permeámetro de carga decreciente, se requiere mucha experiencia.			Con el permeámetro de carga decreciente se requiere bastante experiencia por lo que es medianamente fiable.			
	Obtener K a partir de la curva granulométrica. Sólo sirve para arenas y gravas poco cohesivas y limpias								Obtener K a partir de ensayos de consolidación. Se requiere bastante experiencia.			

Tabla 1. Coeficiente de permeabilidad K (cm/s) de suelos (según Casagrande Y Fadum)

ANALÍTICA DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados, indican que el contenido de sulfatos solubles en suelos ($\text{mg SO}_4^{2-}/\text{Kg}$), según UNE 83001:2000, es de 5773,61 en los rellenos y de 226,27 en el N.G. 1.

Por lo tanto, el relleno cuenta con una agresividad tipo Qb y el N.G. 1 no cuenta con agresividad. Este resultado de sulfatos en el relleno puede tratarse de una contaminación puntual y se recomienda la toma una muestra de contraste para definir si es necesario o no el uso de aditivos sulforresistentes.

Pamplona, febrero de 2022.

Firmado: EDUARDO ARANA RICO, Geólogo. Col. Nº 3.461

Firmado: GUILLERMO ERICE LACABE, Geólogo. Col. Nº 2.577

ANEXO 1

Mapa geológico y Leyenda

CUATERNARIO	HOLOCENO													
	PLEISTOCENO													
	SUPERIOR	MEDIO	INFERIOR											
	543- Limos, arenas y arcillas con bloques y cantos (Coluviones)	542- Arcillas y limos con materia orgánica (Fondos endorreicos)	537- Arcillas, arenas y gravas (Aluvial-coluvial)	536- Limos, arenas y cantos (Conos de deyección)	534- Limos, arcillas y cantos (Glacis actual-subactual)	530- Gravas, limos y arenas (Cauces abandonados)	529- Gravas, cantos y bloques (Barras)	527- Lutitas, cantos, gravas y arenas (Fondos de valle)	526- Gravas, arenas y limos (Llanura de inundación)	520- Limos, arenas y cantos (Glacis)	515- Conglomerados con encostramientos a techo (Glacis de techo de piedemonte)	511- Gravas, limos y arcillas (Cauces abandonados)	505 a 508, 521, 524, 525- Gravas, cantos, arenas, arcillas y limos (Terrazas)	518, 519- Cantos y gravas con matriz limo-arcillosa (Glacis)
NEÓGENO	MIOCENO													
	Superior	Medio	Langhense	Aragonesa										
	Langhense	Burdigalense	Ramblesense	Orientalense										
	Aquitanense													
	Chattienense													
	Ageniense													
	357- Arcillas, limos y areniscas	356- Arcillas, limos y areniscas	355- Arcillas, limos y areniscas	354- Arcillas, limos y areniscas	353- Arcillas, limos y areniscas	352- Arcillas, limos y areniscas	351- Arcillas, limos y areniscas	350- Arcillas, limos y areniscas	349- Arcillas, limos y areniscas	348- Arcillas, limos y areniscas	347- Arcillas, limos y areniscas	346- Arcillas, limos y areniscas	345- Arcillas, limos y areniscas	344- Arcillas, limos y areniscas
	343- Arcillas, limos y areniscas	342- Arcillas, limos y areniscas	341- Arcillas, limos y areniscas	340- Arcillas, limos y areniscas	339- Arcillas, limos y areniscas	338- Arcillas, limos y areniscas	337- Arcillas, limos y areniscas	336- Arcillas, limos y areniscas	335- Arcillas, limos y areniscas	334- Arcillas, limos y areniscas	333- Arcillas, limos y areniscas	332- Arcillas, limos y areniscas	331- Arcillas, limos y areniscas	330- Arcillas, limos y areniscas
	329- Arcillas, limos y areniscas	328- Arcillas, limos y areniscas	327- Arcillas, limos y areniscas	326- Arcillas, limos y areniscas	325- Arcillas, limos y areniscas	324- Arcillas, limos y areniscas	323- Arcillas, limos y areniscas	322- Arcillas, limos y areniscas	321- Arcillas, limos y areniscas	320- Arcillas, limos y areniscas	319- Arcillas, limos y areniscas	318- Arcillas, limos y areniscas	317- Arcillas, limos y areniscas	316- Arcillas, limos y areniscas
	315- Arcillas, limos y areniscas	314- Arcillas, limos y areniscas	313- Arcillas, limos y areniscas	312- Arcillas, limos y areniscas	311- Arcillas, limos y areniscas	310- Arcillas, limos y areniscas	309- Arcillas, limos y areniscas	308- Arcillas, limos y areniscas	307- Arcillas, limos y areniscas	306- Arcillas, limos y areniscas	305- Arcillas, limos y areniscas	304- Arcillas, limos y areniscas	303- Arcillas, limos y areniscas	302- Arcillas, limos y areniscas
	301- Arcillas, limos y areniscas	300- Arcillas, limos y areniscas	299- Arcillas, limos y areniscas	298- Arcillas, limos y areniscas	297- Arcillas, limos y areniscas	296- Arcillas, limos y areniscas	295- Arcillas, limos y areniscas	294- Arcillas, limos y areniscas	293- Arcillas, limos y areniscas	292- Arcillas, limos y areniscas	291- Arcillas, limos y areniscas	290- Arcillas, limos y areniscas	289- Arcillas, limos y areniscas	288- Arcillas, limos y areniscas
	287- Arcillas, limos y areniscas	286- Arcillas, limos y areniscas	285- Arcillas, limos y areniscas	284- Arcillas, limos y areniscas	283- Arcillas, limos y areniscas	282- Arcillas, limos y areniscas	281- Arcillas, limos y areniscas	280- Arcillas, limos y areniscas	279- Arcillas, limos y areniscas	278- Arcillas, limos y areniscas	277- Arcillas, limos y areniscas	276- Arcillas, limos y areniscas	275- Arcillas, limos y areniscas	274- Arcillas, limos y areniscas
	273- Arcillas, limos y areniscas	272- Arcillas, limos y areniscas	271- Arcillas, limos y areniscas	270- Arcillas, limos y areniscas	269- Arcillas, limos y areniscas	268- Arcillas, limos y areniscas	267- Arcillas, limos y areniscas	266- Arcillas, limos y areniscas	265- Arcillas, limos y areniscas	264- Arcillas, limos y areniscas	263- Arcillas, limos y areniscas	262- Arcillas, limos y areniscas	261- Arcillas, limos y areniscas	260- Arcillas, limos y areniscas
	259- Arcillas, limos y areniscas	258- Arcillas, limos y areniscas	257- Arcillas, limos y areniscas	256- Arcillas, limos y areniscas	255- Arcillas, limos y areniscas	254- Arcillas, limos y areniscas	253- Arcillas, limos y areniscas	252- Arcillas, limos y areniscas	251- Arcillas, limos y areniscas	250- Arcillas, limos y areniscas	249- Arcillas, limos y areniscas	248- Arcillas, limos y areniscas	247- Arcillas, limos y areniscas	246- Arcillas, limos y areniscas
	245- Arcillas, limos y areniscas	244- Arcillas, limos y areniscas	243- Arcillas, limos y areniscas	242- Arcillas, limos y areniscas	241- Arcillas, limos y areniscas	240- Arcillas, limos y areniscas	239- Arcillas, limos y areniscas	238- Arcillas, limos y areniscas	237- Arcillas, limos y areniscas	236- Arcillas, limos y areniscas	235- Arcillas, limos y areniscas	234- Arcillas, limos y areniscas	233- Arcillas, limos y areniscas	232- Arcillas, limos y areniscas
	231- Arcillas, limos y areniscas	230- Arcillas, limos y areniscas	229- Arcillas, limos y areniscas	228- Arcillas, limos y areniscas	227- Arcillas, limos y areniscas	226- Arcillas, limos y areniscas	225- Arcillas, limos y areniscas	224- Arcillas, limos y areniscas	223- Arcillas, limos y areniscas	222- Arcillas, limos y areniscas	221- Arcillas, limos y areniscas	220- Arcillas, limos y areniscas	219- Arcillas, limos y areniscas	218- Arcillas, limos y areniscas
	217- Arcillas, limos y areniscas	216- Arcillas, limos y areniscas	215- Arcillas, limos y areniscas	214- Arcillas, limos y areniscas	213- Arcillas, limos y areniscas	212- Arcillas, limos y areniscas	211- Arcillas, limos y areniscas	210- Arcillas, limos y areniscas	209- Arcillas, limos y areniscas	208- Arcillas, limos y areniscas	207- Arcillas, limos y areniscas	206- Arcillas, limos y areniscas	205- Arcillas, limos y areniscas	204- Arcillas, limos y areniscas
	203- Arcillas, limos y areniscas	202- Arcillas, limos y areniscas	201- Arcillas, limos y areniscas	200- Arcillas, limos y areniscas	199- Arcillas, limos y areniscas	198- Arcillas, limos y areniscas	197- Arcillas, limos y areniscas	196- Arcillas, limos y areniscas	195- Arcillas, limos y areniscas	194- Arcillas, limos y areniscas	193- Arcillas, limos y areniscas	192- Arcillas, limos y areniscas	191- Arcillas, limos y areniscas	190- Arcillas, limos y areniscas
	189- Arcillas, limos y areniscas	188- Arcillas, limos y areniscas	187- Arcillas, limos y areniscas	186- Arcillas, limos y areniscas	185- Arcillas, limos y areniscas	184- Arcillas, limos y areniscas	183- Arcillas, limos y areniscas	182- Arcillas, limos y areniscas	181- Arcillas, limos y areniscas	180- Arcillas, limos y areniscas	179- Arcillas, limos y areniscas	178- Arcillas, limos y areniscas	177- Arcillas, limos y areniscas	176- Arcillas, limos y areniscas
	175- Arcillas, limos y areniscas	174- Arcillas, limos y areniscas	173- Arcillas, limos y areniscas	172- Arcillas, limos y areniscas	171- Arcillas, limos y areniscas	170- Arcillas, limos y areniscas	169- Arcillas, limos y areniscas	168- Arcillas, limos y areniscas	167- Arcillas, limos y areniscas	166- Arcillas, limos y areniscas	165- Arcillas, limos y areniscas	164- Arcillas, limos y areniscas	163- Arcillas, limos y areniscas	162- Arcillas, limos y areniscas
	161- Arcillas, limos y areniscas	160- Arcillas, limos y areniscas	159- Arcillas, limos y areniscas	158- Arcillas, limos y areniscas	157- Arcillas, limos y areniscas	156- Arcillas, limos y areniscas	155- Arcillas, limos y areniscas	154- Arcillas, limos y areniscas	153- Arcillas, limos y areniscas	152- Arcillas, limos y areniscas	151- Arcillas, limos y areniscas	150- Arcillas, limos y areniscas	149- Arcillas, limos y areniscas	148- Arcillas, limos y areniscas
	147- Arcillas, limos y areniscas	146- Arcillas, limos y areniscas	145- Arcillas, limos y areniscas	144- Arcillas, limos y areniscas	143- Arcillas, limos y areniscas	142- Arcillas, limos y areniscas	141- Arcillas, limos y areniscas	140- Arcillas, limos y areniscas	139- Arcillas, limos y areniscas	138- Arcillas, limos y areniscas	137- Arcillas, limos y areniscas	136- Arcillas, limos y areniscas	135- Arcillas, limos y areniscas	134- Arcillas, limos y areniscas
	133- Arcillas, limos y areniscas	132- Arcillas, limos y areniscas	131- Arcillas, limos y areniscas	130- Arcillas, limos y areniscas	129- Arcillas, limos y areniscas	128- Arcillas, limos y areniscas	127- Arcillas, limos y areniscas	126- Arcillas, limos y areniscas	125- Arcillas, limos y areniscas	124- Arcillas, limos y areniscas	123- Arcillas, limos y areniscas	122- Arcillas, limos y areniscas	121- Arcillas, limos y areniscas	120- Arcillas, limos y areniscas
	119- Arcillas, limos y areniscas	118- Arcillas, limos y areniscas	117- Arcillas, limos y areniscas	116- Arcillas, limos y areniscas	115- Arcillas, limos y areniscas	114- Arcillas, limos y areniscas	113- Arcillas, limos y areniscas	112- Arcillas, limos y areniscas	111- Arcillas, limos y areniscas	110- Arcillas, limos y areniscas	109- Arcillas, limos y areniscas	108- Arcillas, limos y areniscas	107- Arcillas, limos y areniscas	106- Arcillas, limos y areniscas
	105- Arcillas, limos y areniscas	104- Arcillas, limos y areniscas	103- Arcillas, limos y areniscas	102- Arcillas, limos y areniscas	101- Arcillas, limos y areniscas	100- Arcillas, limos y areniscas	99- Arcillas, limos y areniscas	98- Arcillas, limos y areniscas	97- Arcillas, limos y areniscas	96- Arcillas, limos y areniscas	95- Arcillas, limos y areniscas	94- Arcillas, limos y areniscas	93- Arcillas, limos y areniscas	92- Arcillas, limos y areniscas
	91- Arcillas, limos y areniscas	90- Arcillas, limos y areniscas	89- Arcillas, limos y areniscas	88- Arcillas, limos y areniscas	87- Arcillas, limos y areniscas	86- Arcillas, limos y areniscas	85- Arcillas, limos y areniscas	84- Arcillas, limos y areniscas	83- Arcillas, limos y areniscas	82- Arcillas, limos y areniscas	81- Arcillas, limos y areniscas	80- Arcillas, limos y areniscas	79- Arcillas, limos y areniscas	78- Arcillas, limos y areniscas
	77- Arcillas, limos y areniscas	76- Arcillas, limos y areniscas	75- Arcillas, limos y areniscas	74- Arcillas, limos y areniscas	73- Arcillas, limos y areniscas	72- Arcillas, limos y areniscas	71- Arcillas, limos y areniscas	70- Arcillas, limos y areniscas	69- Arcillas, limos y areniscas	68- Arcillas, limos y areniscas	67- Arcillas, limos y areniscas	66- Arcillas, limos y areniscas	65- Arcillas, limos y areniscas	64- Arcillas, limos y areniscas
	63- Arcillas, limos y areniscas	62- Arcillas, limos y areniscas	61- Arcillas, limos y areniscas	60- Arcillas, limos y areniscas	59- Arcillas, limos y areniscas	58- Arcillas, limos y areniscas	57- Arcillas, limos y areniscas	56- Arcillas, limos y areniscas	55- Arcillas, limos y areniscas	54- Arcillas, limos y areniscas	53- Arcillas, limos y areniscas	52- Arcillas, limos y areniscas	51- Arcillas, limos y areniscas	50- Arcillas, limos y areniscas
	49- Arcillas, limos y areniscas	48- Arcillas, limos y areniscas	47- Arcillas, limos y areniscas	46- Arcillas, limos y areniscas	45- Arcillas, limos y areniscas	44- Arcillas, limos y areniscas	43- Arcillas, limos y areniscas	42- Arcillas, limos y areniscas	41- Arcillas, limos y areniscas	40- Arcillas, limos y areniscas	39- Arcillas, limos y areniscas	38- Arcillas, limos y areniscas	37- Arcillas, limos y areniscas	36- Arcillas, limos y areniscas
	35- Arcillas, limos y areniscas	34- Arcillas, limos y areniscas	33- Arcillas, limos y areniscas	32- Arcillas, limos y areniscas	31- Arcillas, limos y areniscas	30- Arcillas, limos y areniscas	29- Arcillas, limos y areniscas	28- Arcillas, limos y areniscas	27- Arcillas, limos y areniscas	26- Arcillas, limos y areniscas	25- Arcillas, limos y areniscas	24- Arcillas, limos y areniscas	23- Arcillas, limos y areniscas	22- Arcillas, limos y areniscas
	21- Arcillas, limos y areniscas	20- Arcillas, limos y areniscas	19- Arcillas, limos y areniscas	18- Arcillas, limos y areniscas	17- Arcillas, limos y areniscas	16- Arcillas, limos y areniscas	15- Arcillas, limos y areniscas	14- Arcillas, limos y areniscas	13- Arcillas, limos y areniscas	12- Arcillas, limos y areniscas	11- Arcillas, limos y areniscas	10- Arcillas, limos y areniscas	9- Arcillas, limos y areniscas	8- Arcillas, limos y areniscas
	7- Arcillas, limos y areniscas	6- Arcillas, limos y areniscas	5- Arcillas, limos y areniscas	4- Arcillas, limos y areniscas	3- Arcillas, limos y areniscas	2- Arcillas, limos y areniscas	1- Arcillas, limos y areniscas	0- Arcillas, limos y areniscas	0- Arcillas, limos y areniscas	0- Arcillas, limos y areniscas	0- Arcillas, limos y areniscas	0- Arcillas, limos y areniscas	0- Arcillas, limos y areniscas	0- Arcillas, limos y areniscas

ANEXO 2

**Registros y fotografías de los sondeos
y calicatas**

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLOGICOS GEÓLOGOS S.L. Delegación PAMPLONA Pol. ind. Areta, c/ Irumuga 45 31620 HUARTE - PAMPLONA T: 948 382 975 F: 948 382 319					PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO												SONDEO:		COORDENADAS UTM				
					OBRA: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)						FECHA: 8 de noviembre de 2021						SM-1		X: - Y: - Z: -				
					CLIENTE: DEP. EDUCACION, GDN						REF.: G14484		REF. INFORME: IRGE 2215 1121										
Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D.				Grado de meteorización	Prof. (m)	S.P.T.	PLT	C.S.	Densidad hum/seca g/cm³	Humedad %	Límites Atterberg LpIp	Granulometría % pasa 0.4-0.08	Sulfatos mg/kg	Clasificación Casagrande/AASHTO	FOTOGRAFÍAS SONDEO.	
BW	116		0,90		Rellenos antrópicos heterogéneos.		20	40	60	80	V	IV	III	II	I								
		0,90		Arcillas limosas oscuras con concreciones blancas y cantos.																			
		1,40		Arcillas limosas marrones compactas.																			
		2																					
		2,30		Arcillas limosas marrones compactas.																			
		3																					
		3,30		Limos arcillosos marrones, con alguna pasada arenosa.																			
		4				En la base, presencia de un bolo de tamaño cm rodado.																	
		5																					
		6																					
		6,60				FIN DE SONDEO																	
		7																					
		8																					
		9																					
10																							
11																							

Tipo de Sonda TP-30

M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo; C.S.: Ensayo de compresión simple. B: Batería simple; T: Batería doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo

E.:1/75

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLOGICOS GEEA GEÓLOGOS S.L. Delegación PAMPLONA Pol. ind. Areta, c/ Iruñuga 45 31620 HUARTE - PAMPLONA Tf. 948 382 975 Fx 948 382 319					PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO										SONDEO:		COORDENADAS UTM					
					OBRA: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)					FECHA: 8 de noviembre de 2021					SM-2		X: - Y: - Z: -					
					CLIENTE: DEP. EDUCACION, GDN					REF.: G14485		REF. INFORME: IRGE 2215 1121										
Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D.				Grado de meteorización	Prof. (m)	S.P.T.	PLT	C.S.	Densidad hum/seca g/cm³	Humedad %	Límites Atterberg L _{ip}	Granulometría % pasa 0.4-0.08	Sulfatos mg/kg	Clasificación Casagrande/AASHTO	FOTOGRAFÍAS SONDEO.
							20	40	60	80	V	IV	III	II	I							
BW	116	1	2,60		Rellenos antrópicos heterogéneos.																	
		2																				
		2,60																				
		3	0,70		Limos arcillosos marrones con bolos de tamaño cm.																	
		3,30																				
		4	1,50		Limos arcillosos marrones con cantos dispersos.													22/6	98/83	<100	CL-ML/A4	
BW	101	4,80																				
		5																				
		5,47																				
		6																				
		6,27																				
		7																				
		8																				
		9																				
		10																				
		11																				

Tipo de Sonda TP-30

M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo; C.S.: Ensayo de compresión simple. B: Batería simple; T: Batería doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo

E.:1/75



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

www.geea.es

Estudios geotécnicos e hidrogeológicos

PAMPLONA

P.I. Areta, c/ Irumuga 45
31620 HUARTE PAMPLONA
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319
M.: 696 435 907 earana@geea.es

ESTELLA

P.I. Miguel de Eguía, c/ Zarapuz 2
31200 ESTELLA
T.y F.: 948 554 811
M.: 606 507 335 gerice@geea.es

LOGROÑO

Baltasar Gracián 11, 1º, of. 5
26006 LOGROÑO
T.: 941509 482
M.: 695 363 336 aquintanar@geea.es

CLIENTE: DEP. EDUCACION, GDN

REF. CATA: G14651

FECHA: 04/01/2022

REF. INFORME: IRGE 2214 1121

OBRA: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

DESCRIPCIÓN DE CALICATA C1

PROF. (m)	ESP. (m)	TRAMA	DESCRIPCION DEL SUELO
0			
0,3	0,3		Rellenos. Material granular.
0,5			
0,8	0,8		Rellenos antrópicos heterogéneos.
1,0			
1,1			
1,5	0,7		Limos arcillosos marrones.
1,8			
2,0			
2,5			
3,0			

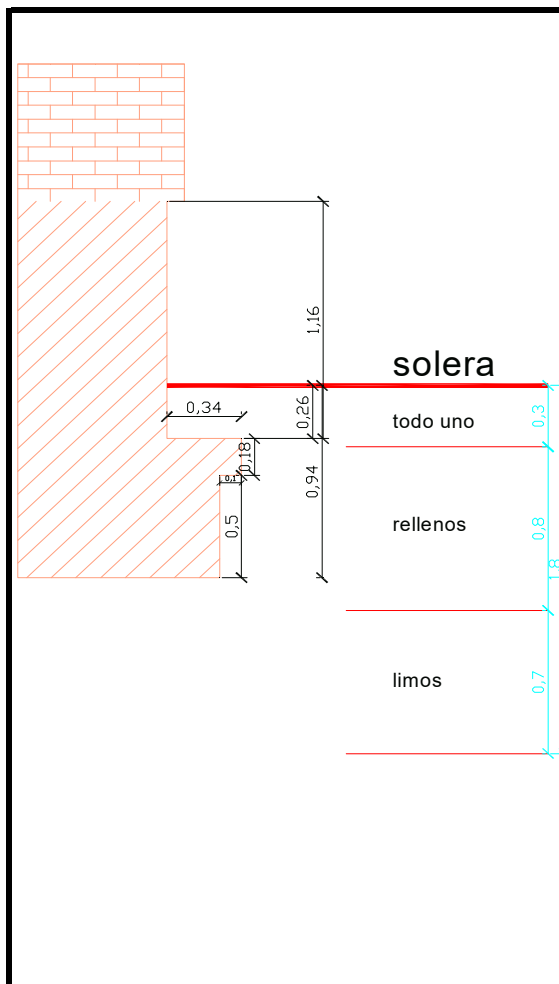
OBSERVACIONES:

Puerta Dalí

COORDENADA X:

COORDENADA Y:

ESQUEMA



FOTOGRAFÍAS



FOTO 1:



FOTO 2:

Máquina empleada	KOMATSU
Excavabilidad	Buena
Agua	NO
Estabilidad de paredes	Buena corto plazo Media largo plazo



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

www.geea.es

Estudios geotécnicos e hidrogeológicos

PAMPLONA

P.I. Areta, c/ Irumuga 45
31620 HUARTE PAMPLONA
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319
M.: 696 435 907 earana@geea.es

ESTELLA

P.I. Miguel de Eguía, c/ Zarapuz 2
31200 ESTELLA
T.y F.: 948 554 811
M.: 606 507 335 gerice@geea.es

LOGROÑO

Baltasar Gracián 11, 1º, of. 5
26006 LOGROÑO
T.: 941509 482
M.: 695 363 336 aquintanar@geea.es

CLIENTE: DEP. EDUCACION, GDN

REF. CATA: G14652

FECHA: 04/01/2022

REF. INFORME: IRGE 2214 1121

OBRA: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

DESCRIPCIÓN DE CALICATA C2

PROF. (m)	ESP. (m)	TRAMA	DESCRIPCION DEL SUELO
0			
0,3	0,3		Rellenos. Material granular.
0,5			
0,8	0,8		Rellenos antrópicos heterogéneos.
1,0			
1,1			
1,5			
1,8	0,7		Limos arcillosos marrones.
2,0			
2,5			
3,0			

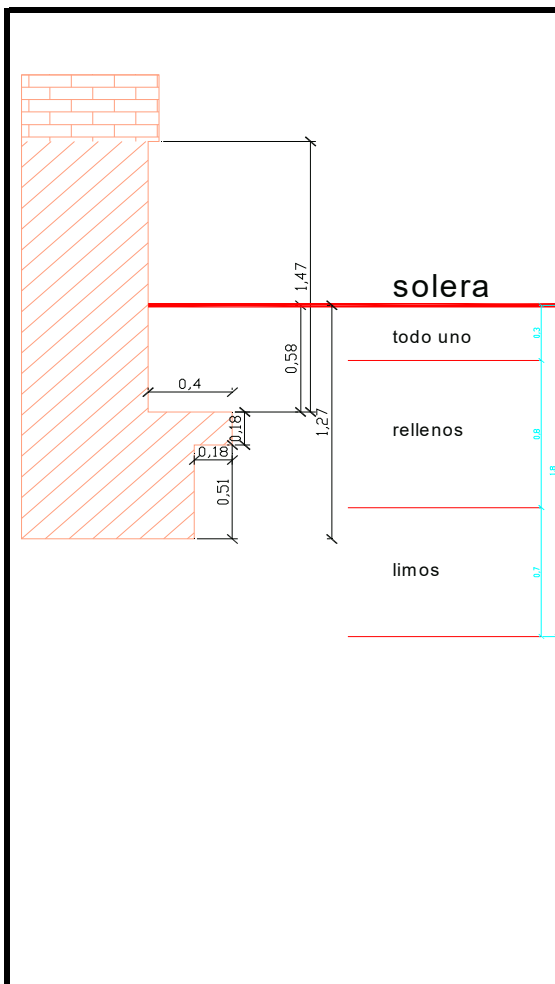
OBSERVACIONES:

Puerta Picasso

COORDENADA X:

COORDENADA Y:

ENSAYOS LABORATORIO



FOTOGRAFÍAS



FOTO 1:

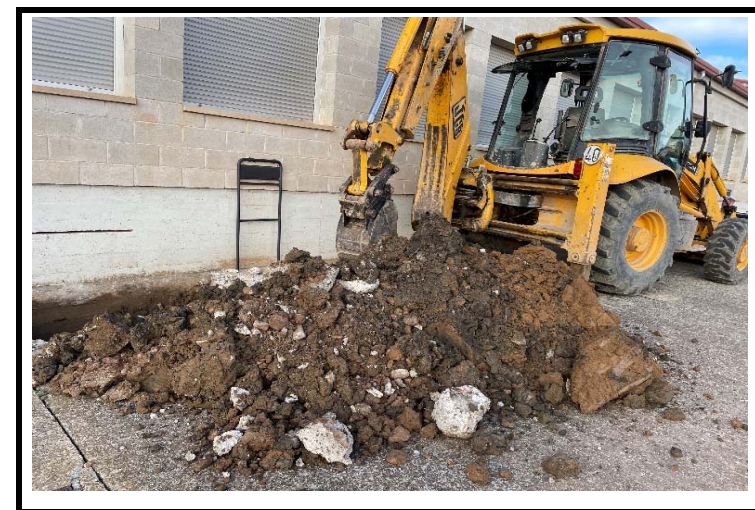


FOTO 2:

Máquina empleada	KOMATSU
Excavabilidad	Buena
Agua	NO
Estabilidad de paredes	Buena corto plazo Media largo plazo

ANEXO 3

Ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

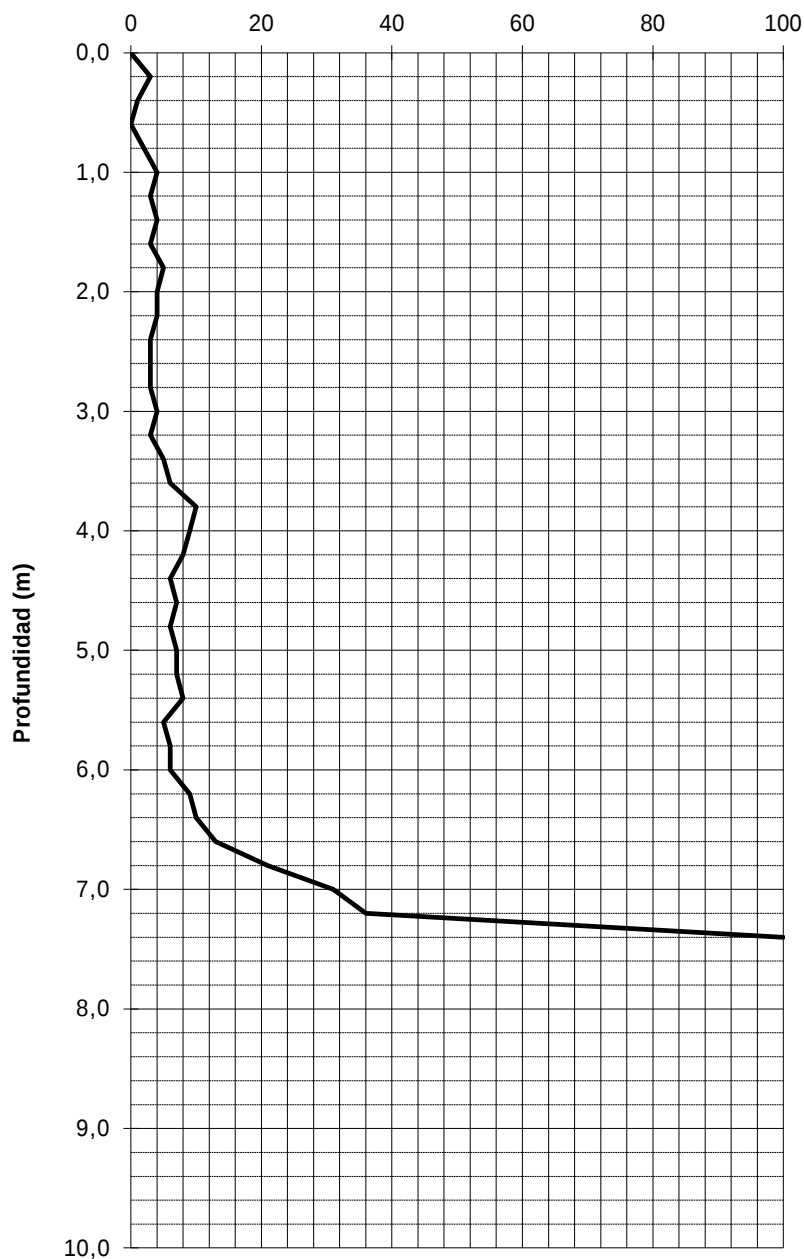
Penetración N°: P-1

Referencia: G14486

Fecha: 8 de noviembre de 2021

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	3
0.20-0.40	1
0.40-0.60	0
0.60-0.80	2
0.80-1.00	4
1.00-1.20	3
1.20-1.40	4
1.40-1.60	3
1.60-1.80	5
1.80-2.00	4
2.00-2.20	4
2.20-2.40	3
2.40-2.60	3
2.60-2.80	3
2.80-3.00	4
3.00-3.20	3
3.20-3.40	5
3.40-3.60	6
3.60-3.80	10
3.80-4.00	9
4.00-4.20	8
4.20-4.40	6
4.40-4.60	7
4.60-4.80	6
4.80-5.00	7
5.00-5.20	7
5.20-5.40	8
5.40-5.60	5
5.60-5.80	6
5.80-6.00	6
6.00-6.20	9
6.20-6.40	10
6.40-6.60	13
6.60-6.80	21
6.80-7.00	31
7.00-7.20	36
7.20-7.40	RECHAZO
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

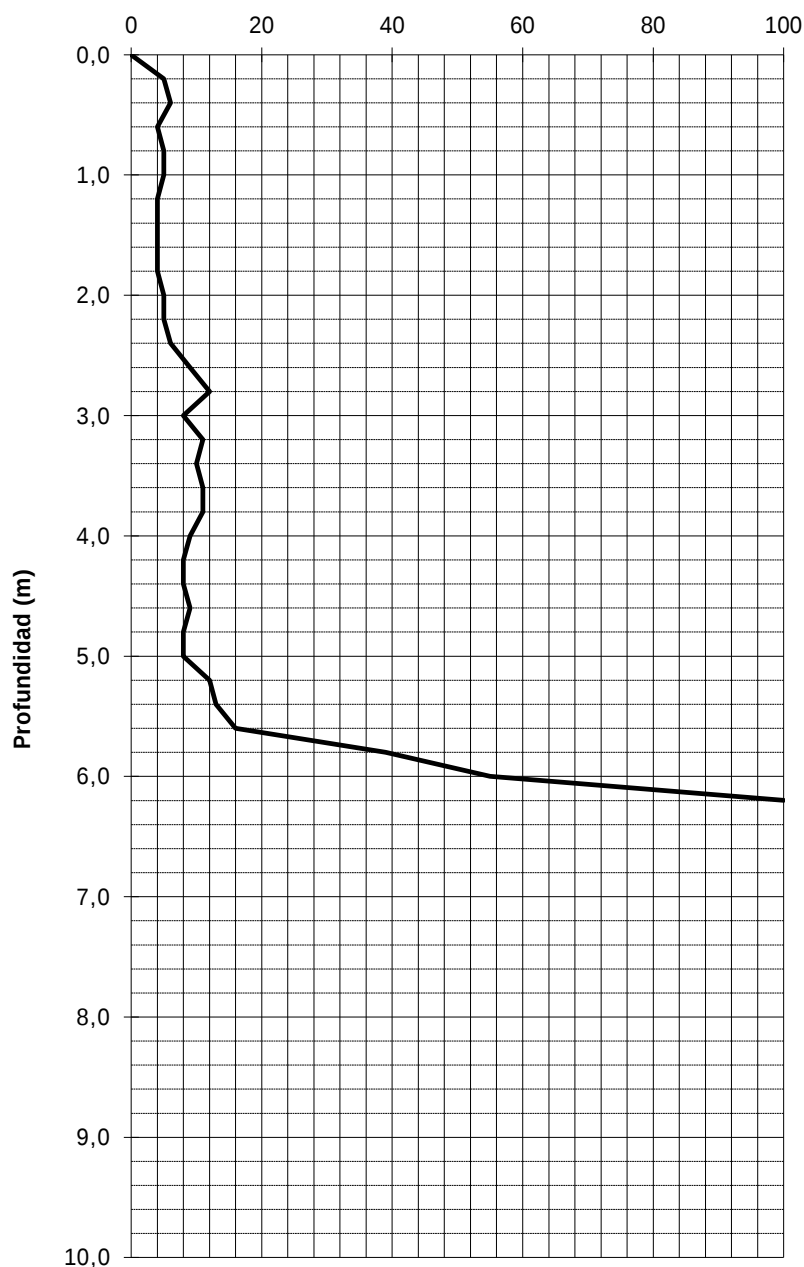
Penetración N°: P-2

Referencia: G14486

Fecha: 8 de noviembre de 2021

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	5
0.20-0.40	6
0.40-0.60	4
0.60-0.80	5
0.80-1.00	5
1.00-1.20	4
1.20-1.40	4
1.40-1.60	4
1.60-1.80	4
1.80-2.00	5
2.00-2.20	5
2.20-2.40	6
2.40-2.60	9
2.60-2.80	12
2.80-3.00	8
3.00-3.20	11
3.20-3.40	10
3.40-3.60	11
3.60-3.80	11
3.80-4.00	9
4.00-4.20	8
4.20-4.40	8
4.40-4.60	9
4.60-4.80	8
4.80-5.00	8
5.00-5.20	12
5.20-5.40	13
5.40-5.60	16
5.60-5.80	39
5.80-6.00	55
6.00-6.20	RECHAZO
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

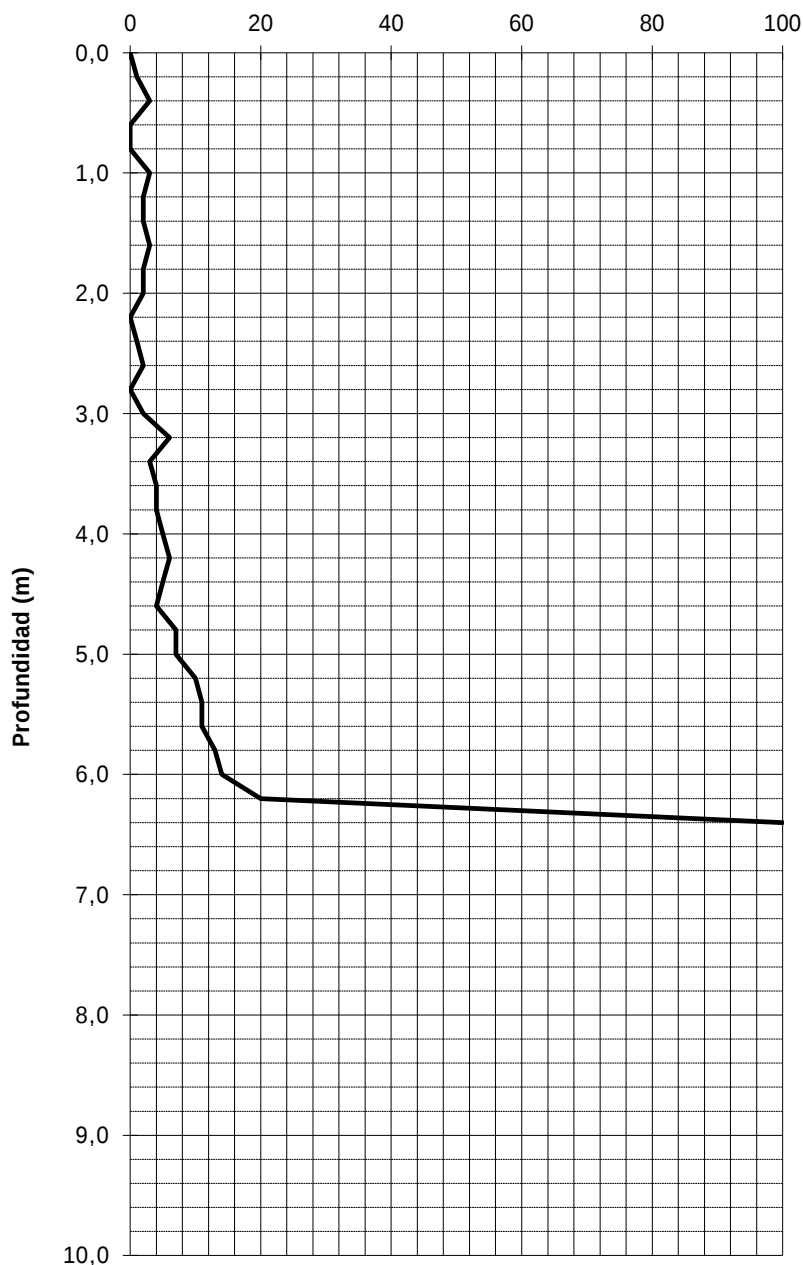
Penetración N°: P-3

Referencia: G14647

Fecha: 4 de enero de 2022

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	1
0.20-0.40	3
0.40-0.60	0
0.60-0.80	0
0.80-1.00	3
1.00-1.20	2
1.20-1.40	2
1.40-1.60	3
1.60-1.80	2
1.80-2.00	2
2.00-2.20	0
2.20-2.40	1
2.40-2.60	2
2.60-2.80	0
2.80-3.00	2
3.00-3.20	6
3.20-3.40	3
3.40-3.60	4
3.60-3.80	4
3.80-4.00	5
4.00-4.20	6
4.20-4.40	5
4.40-4.60	4
4.60-4.80	7
4.80-5.00	7
5.00-5.20	10
5.20-5.40	11
5.40-5.60	11
5.60-5.80	13
5.80-6.00	14
6.00-6.20	20
6.20-6.40	RECHAZO
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

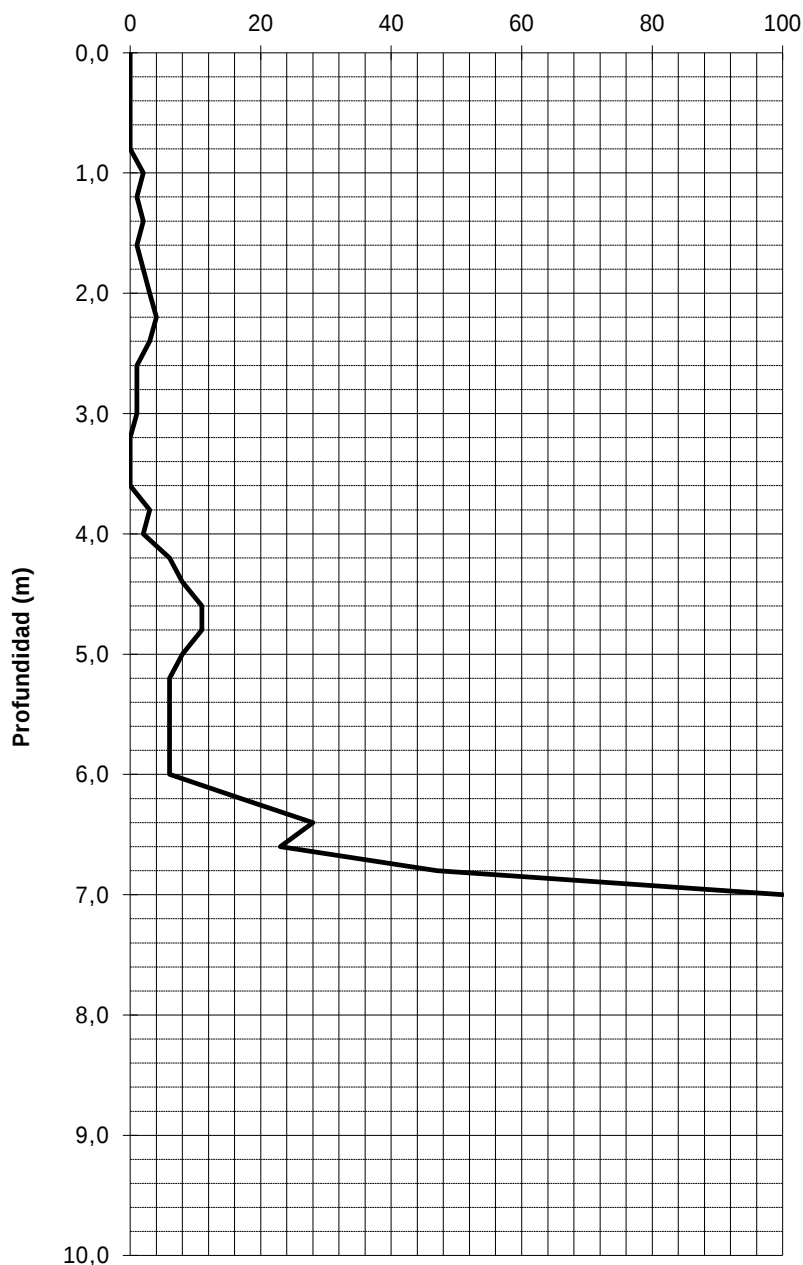
Penetración N°: P-4

Referencia: G14647

Fecha: 4 de enero de 2022

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	0
0.20-0.40	0
0.40-0.60	0
0.60-0.80	0
0.80-1.00	2
1.00-1.20	1
1.20-1.40	2
1.40-1.60	1
1.60-1.80	2
1.80-2.00	3
2.00-2.20	4
2.20-2.40	3
2.40-2.60	1
2.60-2.80	1
2.80-3.00	1
3.00-3.20	0
3.20-3.40	0
3.40-3.60	0
3.60-3.80	3
3.80-4.00	2
4.00-4.20	6
4.20-4.40	8
4.40-4.60	11
4.60-4.80	11
4.80-5.00	8
5.00-5.20	6
5.20-5.40	6
5.40-5.60	6
5.60-5.80	6
5.80-6.00	6
6.00-6.20	17
6.20-6.40	28
6.40-6.60	23
6.60-6.80	47
6.80-7.00	RECHAZO
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

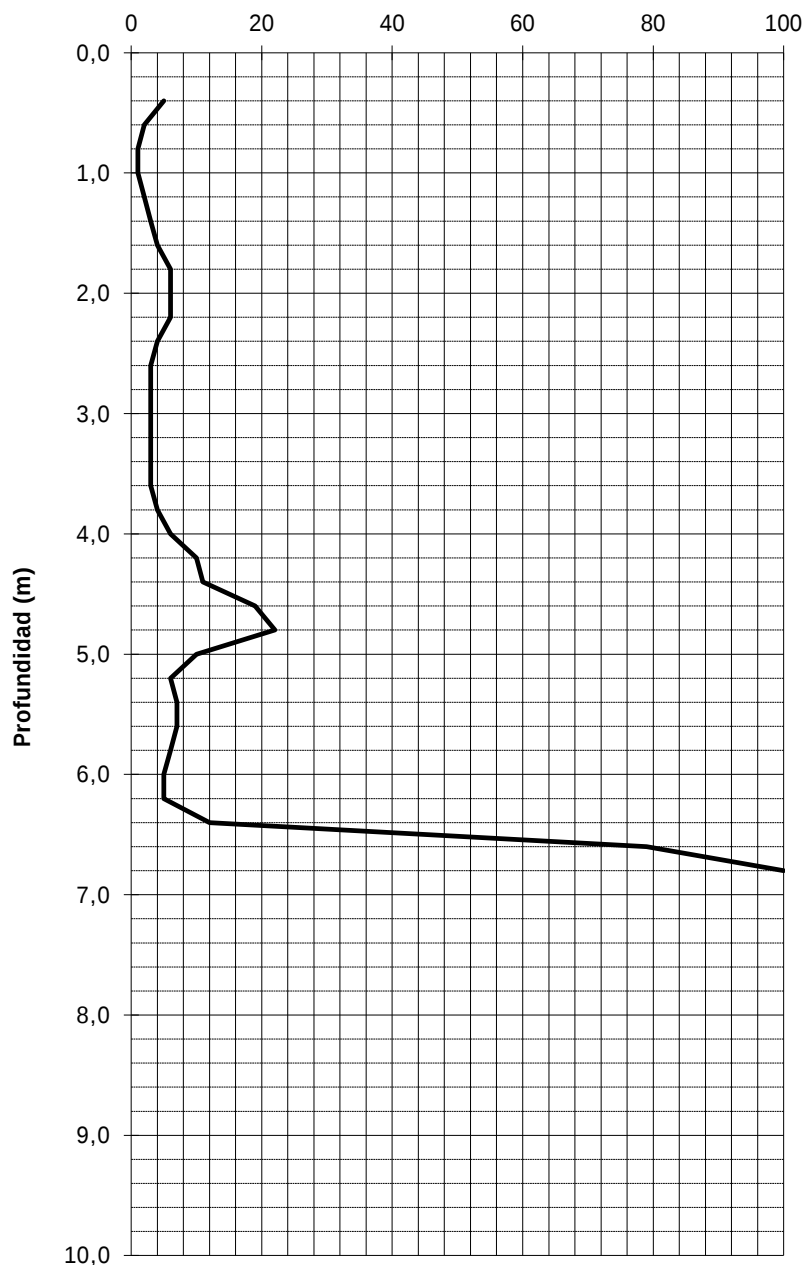
Penetración N°: P-5

Referencia: G14647

Fecha: 4 de enero de 2022

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	
0.20-0.40	5
0.40-0.60	2
0.60-0.80	1
0.80-1.00	1
1.00-1.20	2
1.20-1.40	3
1.40-1.60	4
1.60-1.80	6
1.80-2.00	6
2.00-2.20	6
2.20-2.40	4
2.40-2.60	3
2.60-2.80	3
2.80-3.00	3
3.00-3.20	3
3.20-3.40	3
3.40-3.60	3
3.60-3.80	4
3.80-4.00	6
4.00-4.20	10
4.20-4.40	11
4.40-4.60	19
4.60-4.80	22
4.80-5.00	10
5.00-5.20	6
5.20-5.40	7
5.40-5.60	7
5.60-5.80	6
5.80-6.00	5
6.00-6.20	5
6.20-6.40	12
6.40-6.60	79
6.60-6.80	RECHAZO
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

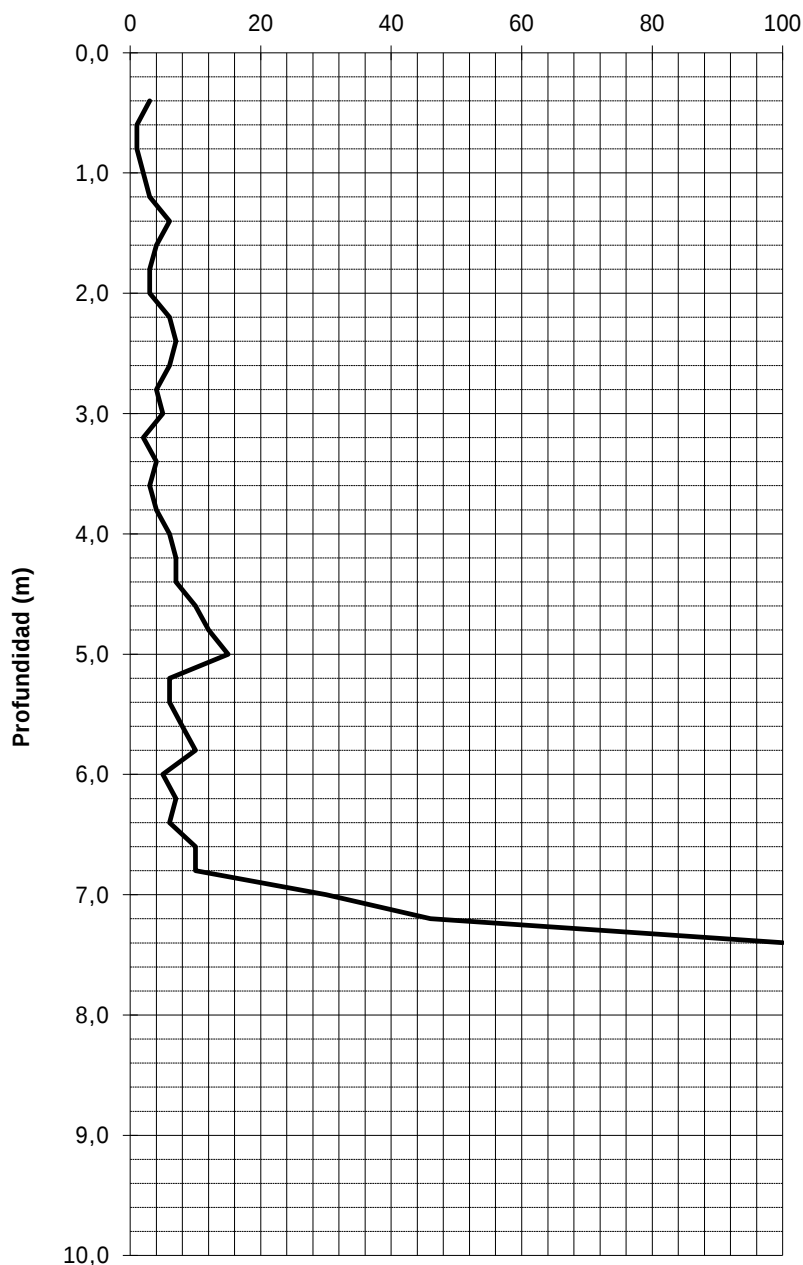
Penetración N°: P-6

Referencia: G14647

Fecha: 4 de enero de 2022

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	
0.20-0.40	3
0.40-0.60	1
0.60-0.80	1
0.80-1.00	2
1.00-1.20	3
1.20-1.40	6
1.40-1.60	4
1.60-1.80	3
1.80-2.00	3
2.00-2.20	6
2.20-2.40	7
2.40-2.60	6
2.60-2.80	4
2.80-3.00	5
3.00-3.20	2
3.20-3.40	4
3.40-3.60	3
3.60-3.80	4
3.80-4.00	6
4.00-4.20	7
4.20-4.40	7
4.40-4.60	10
4.60-4.80	12
4.80-5.00	15
5.00-5.20	6
5.20-5.40	6
5.40-5.60	8
5.60-5.80	10
5.80-6.00	5
6.00-6.20	7
6.20-6.40	6
6.40-6.60	10
6.60-6.80	10
6.80-7.00	30
7.00-7.20	46
7.20-7.40	RECHAZO
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

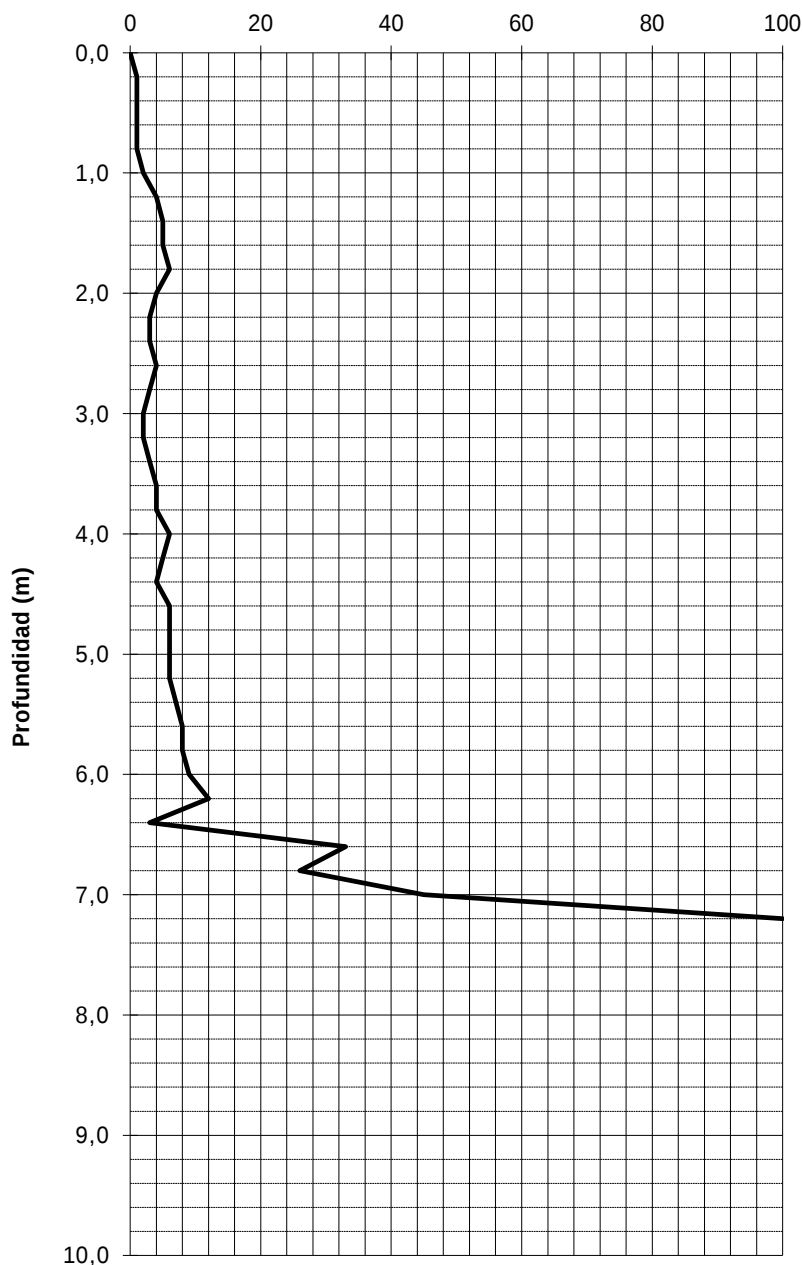
Penetración N°: P-7

Referencia: G14647

Fecha: 4 de enero de 2022

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	1
0.20-0.40	1
0.40-0.60	1
0.60-0.80	1
0.80-1.00	2
1.00-1.20	4
1.20-1.40	5
1.40-1.60	5
1.60-1.80	6
1.80-2.00	4
2.00-2.20	3
2.20-2.40	3
2.40-2.60	4
2.60-2.80	3
2.80-3.00	2
3.00-3.20	2
3.20-3.40	3
3.40-3.60	4
3.60-3.80	4
3.80-4.00	6
4.00-4.20	5
4.20-4.40	4
4.40-4.60	6
4.60-4.80	6
4.80-5.00	6
5.00-5.20	6
5.20-5.40	7
5.40-5.60	8
5.60-5.80	8
5.80-6.00	9
6.00-6.20	12
6.20-6.40	3
6.40-6.60	33
6.60-6.80	26
6.80-7.00	45
7.00-7.20	RECHAZO
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

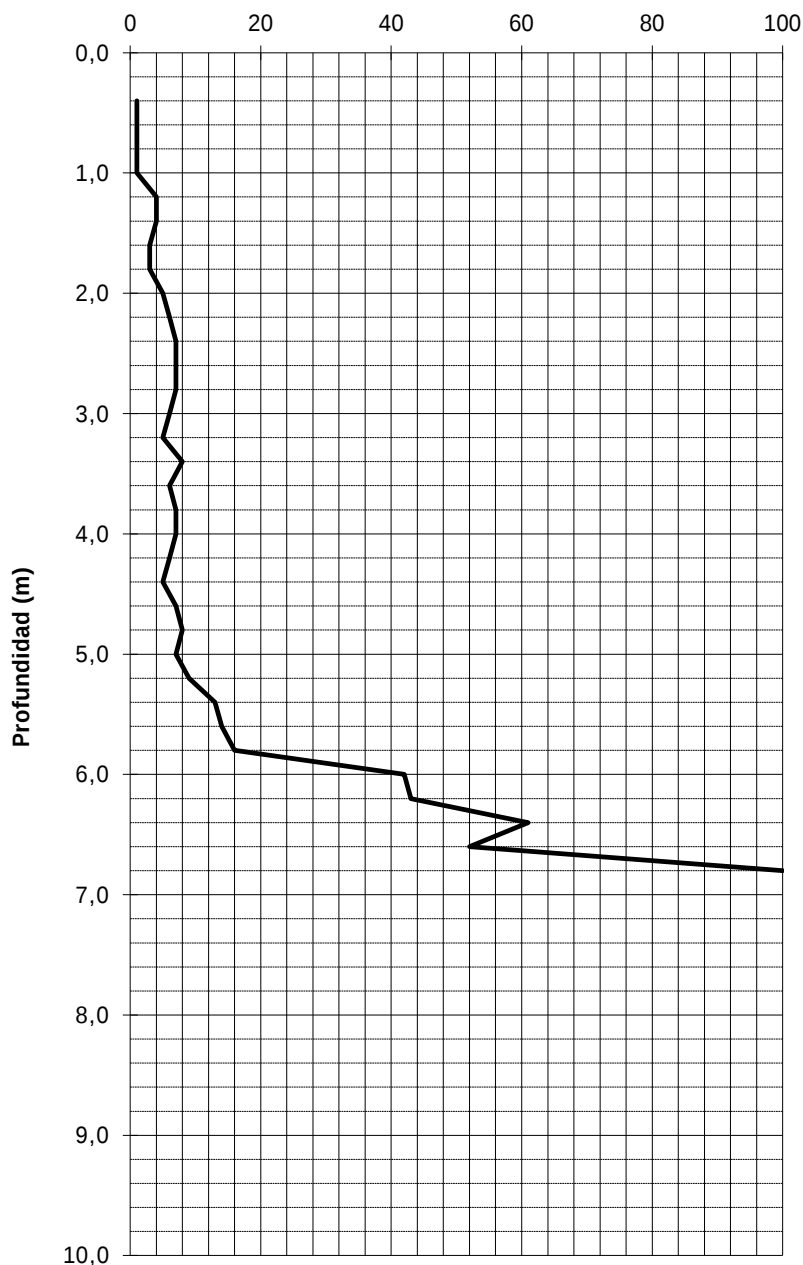
Penetración N°: P-8

Referencia: G14647

Fecha: 4 de enero de 2022

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	
0.20-0.40	1
0.40-0.60	1
0.60-0.80	1
0.80-1.00	1
1.00-1.20	4
1.20-1.40	4
1.40-1.60	3
1.60-1.80	3
1.80-2.00	5
2.00-2.20	6
2.20-2.40	7
2.40-2.60	7
2.60-2.80	7
2.80-3.00	6
3.00-3.20	5
3.20-3.40	8
3.40-3.60	6
3.60-3.80	7
3.80-4.00	7
4.00-4.20	6
4.20-4.40	5
4.40-4.60	7
4.60-4.80	8
4.80-5.00	7
5.00-5.20	9
5.20-5.40	13
5.40-5.60	14
5.60-5.80	16
5.80-6.00	42
6.00-6.20	43
6.20-6.40	61
6.40-6.60	52
6.60-6.80	RECHAZO
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Ampliación Colegio Público Juan de Palafox, Fitero (Navarra)

Cliente: DEP. EDUCACION, GDN

Ref. Inf.: IRGE 2214 1121

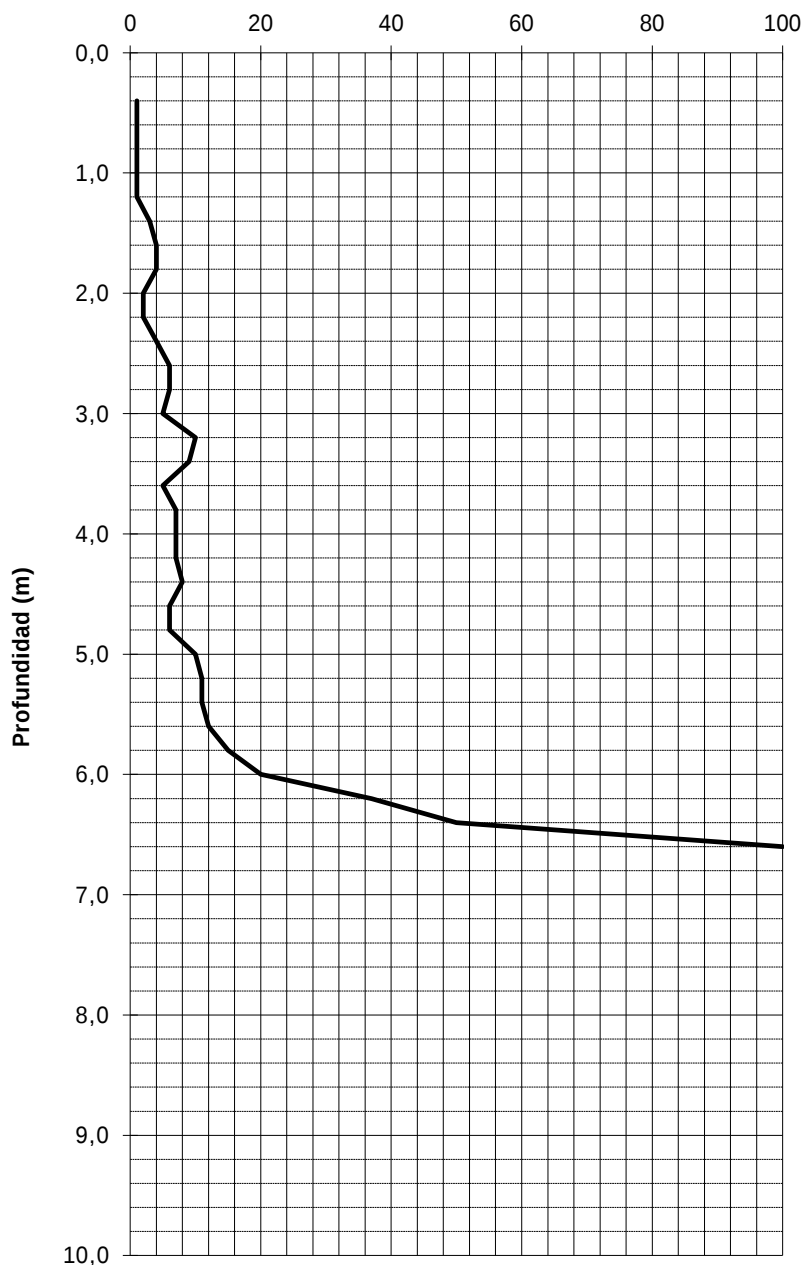
Penetración N°: P-9

Referencia: G14647

Fecha: 4 de enero de 2022

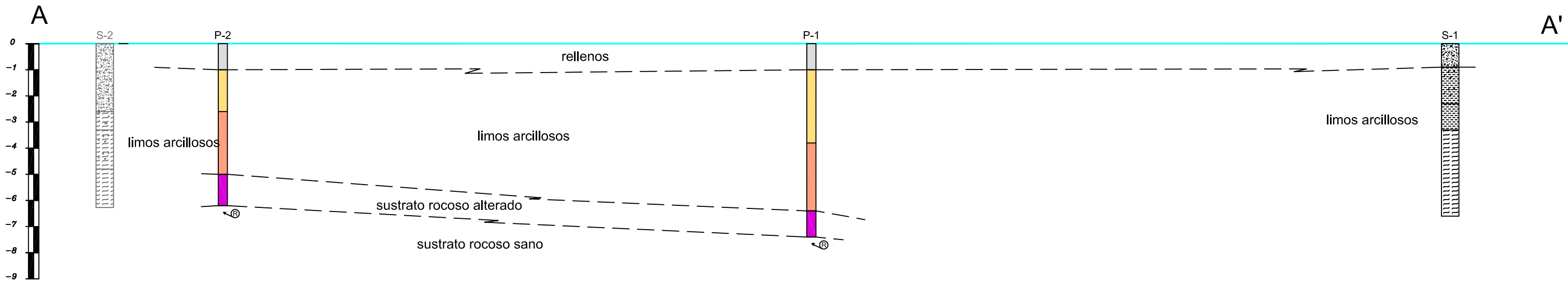
Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	
0.20-0.40	1
0.40-0.60	1
0.60-0.80	1
0.80-1.00	1
1.00-1.20	1
1.20-1.40	3
1.40-1.60	4
1.60-1.80	4
1.80-2.00	2
2.00-2.20	2
2.20-2.40	4
2.40-2.60	6
2.60-2.80	6
2.80-3.00	5
3.00-3.20	10
3.20-3.40	9
3.40-3.60	5
3.60-3.80	7
3.80-4.00	7
4.00-4.20	7
4.20-4.40	8
4.40-4.60	6
4.60-4.80	6
4.80-5.00	10
5.00-5.20	11
5.20-5.40	11
5.40-5.60	12
5.60-5.80	15
5.80-6.00	20
6.00-6.20	37
6.20-6.40	50
6.40-6.60	RECHAZO
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos



ANEXO 4

Perfil de correlación



LEYENDA SONDEOS Y PENETRÓMETROS



Rellenos antrópicos



Limos arcillosos



Rellenos antrópicos



Q_{adm}: 0,75 kg/cm²



Q_{adm}: 1,50 kg/cm²



Q_{adm}: 2,50 kg/cm²

↙® Rechazo

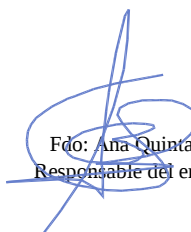
ANEXO 5

Boletín de los ensayos de laboratorio

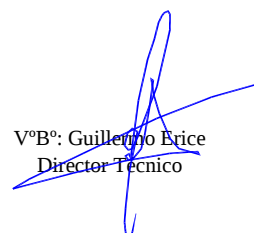
	GEEA GEÓLOGOS S.L.		CONTENIDO DE	
	Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11		SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS	
			<i>Ensayo</i>	
			<i>Norma</i>	UNE 83001:2000
			<i>Acta n°</i>	<i>N° Copia</i>
			AN058480	Copia 1. EDUCACION GDN

Referencia Muestra....	N17262	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 0,6 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	EDUCACION GDN
FECHA ENTRADA	15 DE NOVIEMBRE DE 2021	DEN. OBRA	FITERO

RESULTADO ENSAYO	
$SO_4^{=}(mg/kg \text{ de suelo seco})=(0,416*((T+R) - T))/M$	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)	5773,61


Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo




VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 25 DE NOVIEMBRE DE 2021

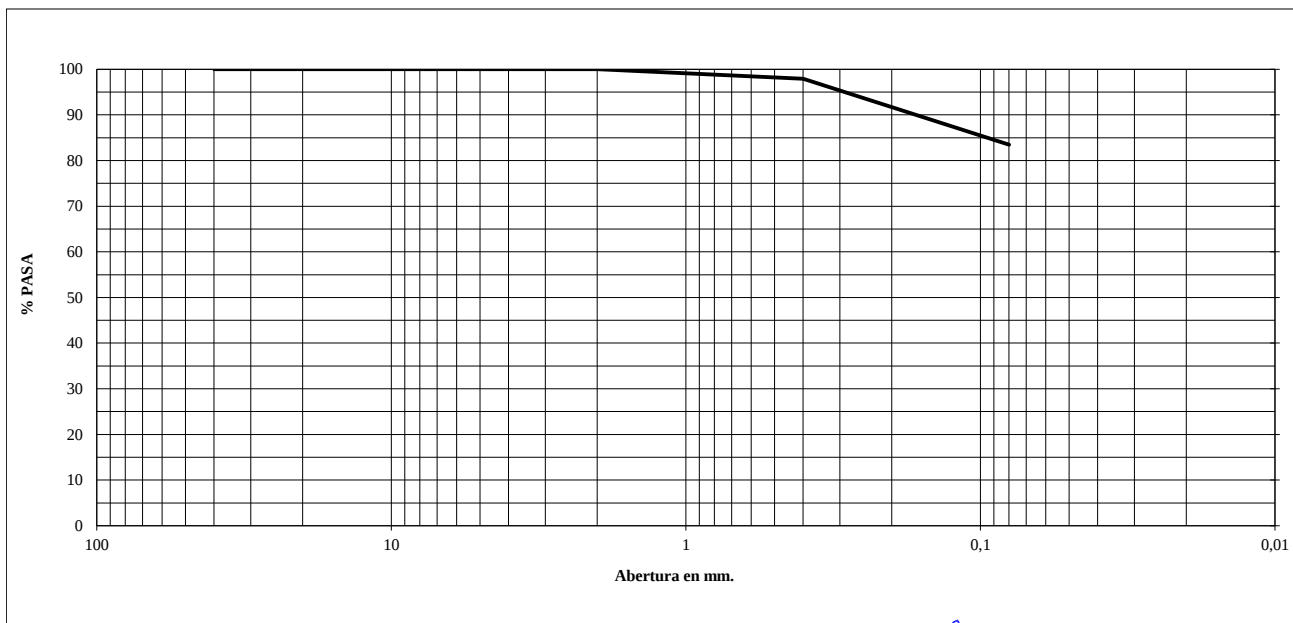
HOJA 1 DE 1

 GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO	
	Norma	UNE 103101/95
	Acta nº AN058476	Nº Copia Copia 1. EDUCACION GDN

Referencia Muestra....	N17261	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 DE 3,5 A 3,6 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	EDUCACION GDN
FECHA ENTRADA	15 DE NOVIEMBRE DE 2021	DEN. OBRA	FITERO

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	129,6
B	Gruesos lavados	0,0
$C = (A - B) * f$	Fracción fina seca	129,5
$D = (B + C)$	Muestra total seca	129,5
E	Frac. fina ensayada seca al aire	129,6
$F = E * f$	Frac. fina ensayada seca	129,5
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO					
Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		gs. en parte fina ensayada	gs. en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4			0,0	
80	3			0,0	
63	2,5			0,0	
50	2			0,0	
40	1,5			0,0	100
25	1			0,0	100
20	3/4			0,0	100
12,5	1/2			0,0	100
10	3/8			0,0	100
5	4			0,0	100
2	10			129,5	100
0,4	40	2,7	2,7	126,8	98
0,08	200	18,7	18,7	108,1	83



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº Guillermo Erice
Director Técnico



Estella

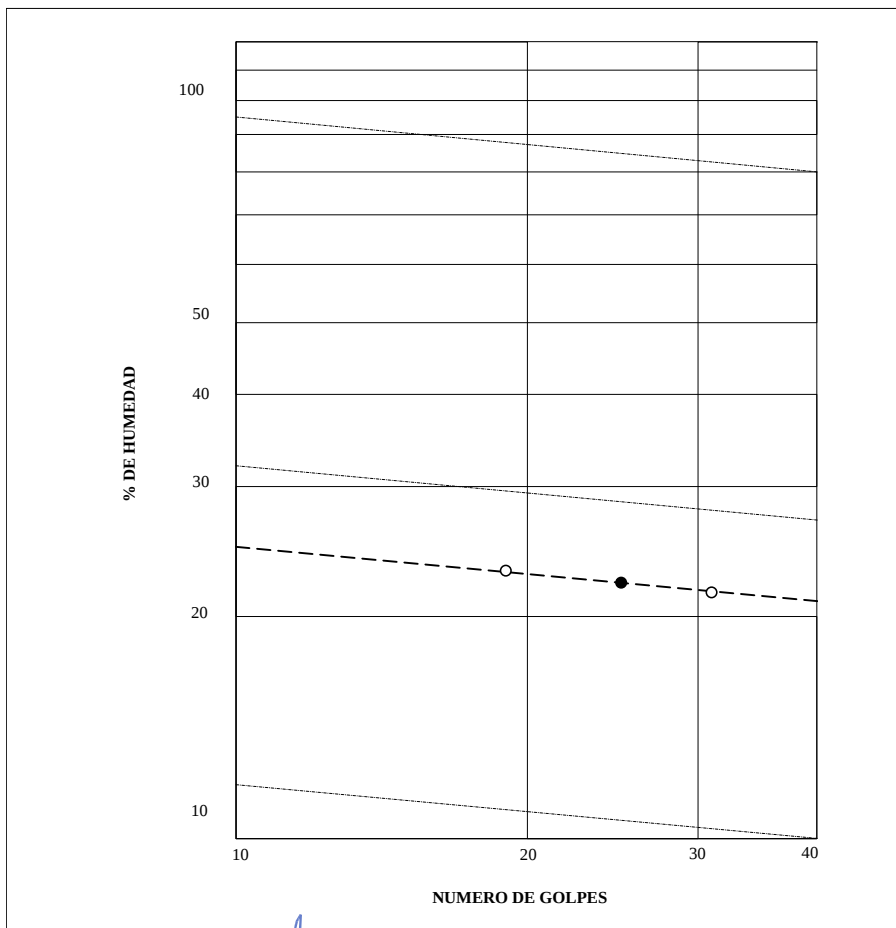
25 DE NOVIEMBRE DE 2021

HOJA 1 DE 4

 GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG	
	Norma	UNE 103103/94 103104/93
	Acta nº AN058477	Nº Copia Copia 1. EDUCACION GDN

Referencia Muestra.... N17261	Referencia Informe..... EN-488
PROCEDENCIA SONDEO	REF. CLIENTE S2 DE 3,5 A 3,6 METROS
TIPO DE MUESTRA ALTERADA	PETICIONARIO EDUCACION GDN
FECHA ENTRADA 15 DE NOVIEMBRE DE 2021	DEN. OBRA FITERO

CALCULO LIMITE LIQUIDO				CALCULO LIMITE PLASTICO			
-	Nº de golpes	19	31	-	Referencia tara	J16	J8
-	Referencia tara	J29	J30	a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,75	0,66
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	2,49	2,31	t+s+a	Tara + suelo + agua	14,77	14,15
t+s+a	Tara + suelo + agua	22,82	22,56	t+s	Tara + suelo	14,02	13,49
t+s	Tara + suelo	20,33	20,25	t	Tara	9,49	9,54
t	Tara	9,53	9,53	s=(t+s)-t	Suelo	4,53	3,95
s=(t+s)-t	Suelo	10,80	10,72	w=100*(a/s)	% Humedad	16,6	16,7
w=100*(a/s)	% Humedad	23,1	21,5				



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LIMITE LIQUIDO =	22,2
LIMITE PLASTICO =	16,6
INDICE PLASTICIDAD =	5,6

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Eriee
Director Técnico

Estella

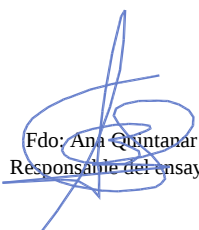
25 DE NOVIEMBRE DE 2021

HOJA 2 DE 4

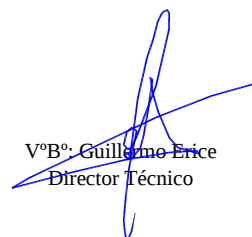
	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i>	CONTENIDO DE
	Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i>	SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS
			<i>Acta n°</i> AN058478	UNE 83001:2000 <i>N° Copia</i> Copia 1. EDUCACION GDN

Referencia Muestra....	N17261	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 DE 3,5 A 3,6 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	EDUCACION GDN
FECHA ENTRADA	15 DE NOVIEMBRE DE 2021	DEN. OBRA	FITERO

RESULTADO ENSAYO	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco) = $(0,416 * ((T+R) - T)) / M$	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)	226,27


 Fdo: Ana Quintanar
 Responsable del ensayo




 VºBº: Guillermo Erice
 Director Técnico

Estella 25 DE NOVIEMBRE DE 2021

HOJA 3 DE 4

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
 Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
 Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra (<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>)

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		Ensayo	ENSAYO DE COLAPSO DE SUELOS
	Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11		Norma	NLT 254/99 // UNE 103405/94
			Acta nº AN058479	Nº Copia Copia 1. EDUCACION GDN

Referencia Muestra....	N17261	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 DE 3,5 A 3,6 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	EDUCACION GDN
FECHA ENTRADA	15 DE NOVIEMBRE DE 2021	DEN. OBRA	FITERO

Cálculo de humedad	
Peso anillo (g)	84,77
Peso anillo + muestra + agua (g)	172,84
Peso tara (g)	528,04
Peso tara + muestra + agua (g)	616,50
Peso tara + muestra (g)	604,37
Humedad antes ensayo (%)	15,38
Humedad después ensayo (%)	15,89

Célula	
Tipo de célula	Cilíndrica
Diámetro (mm)	50,2
Área (cm ²)	19,79
Altura (mm)	20
Volumen (cm ³)	39,58

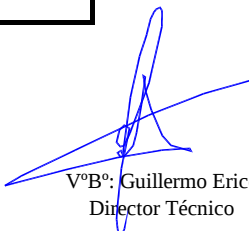
Cálculo densidad	
Densidad seca (g/cm3)	1,93

DATOS ENSAYO	
ALTURA INICIAL (mm)	10,00
ALTURA FINAL S/INUNDAR (mm)	9,32
CARGA MÁXIMA (Kg/cm2)	2,00
ALTURA FINAL INUNDADA (mm)	9,27

RESULTADO DEL ENSAYO	
INDICE DE COLAPSO, I =	0,3
Potencial porcentual de colapso, Ic =	0,3


 Fdo: Ana Quintanar
 Responsable del ensayo
 Estella 25 DE NOVIEMBRE DE 2021

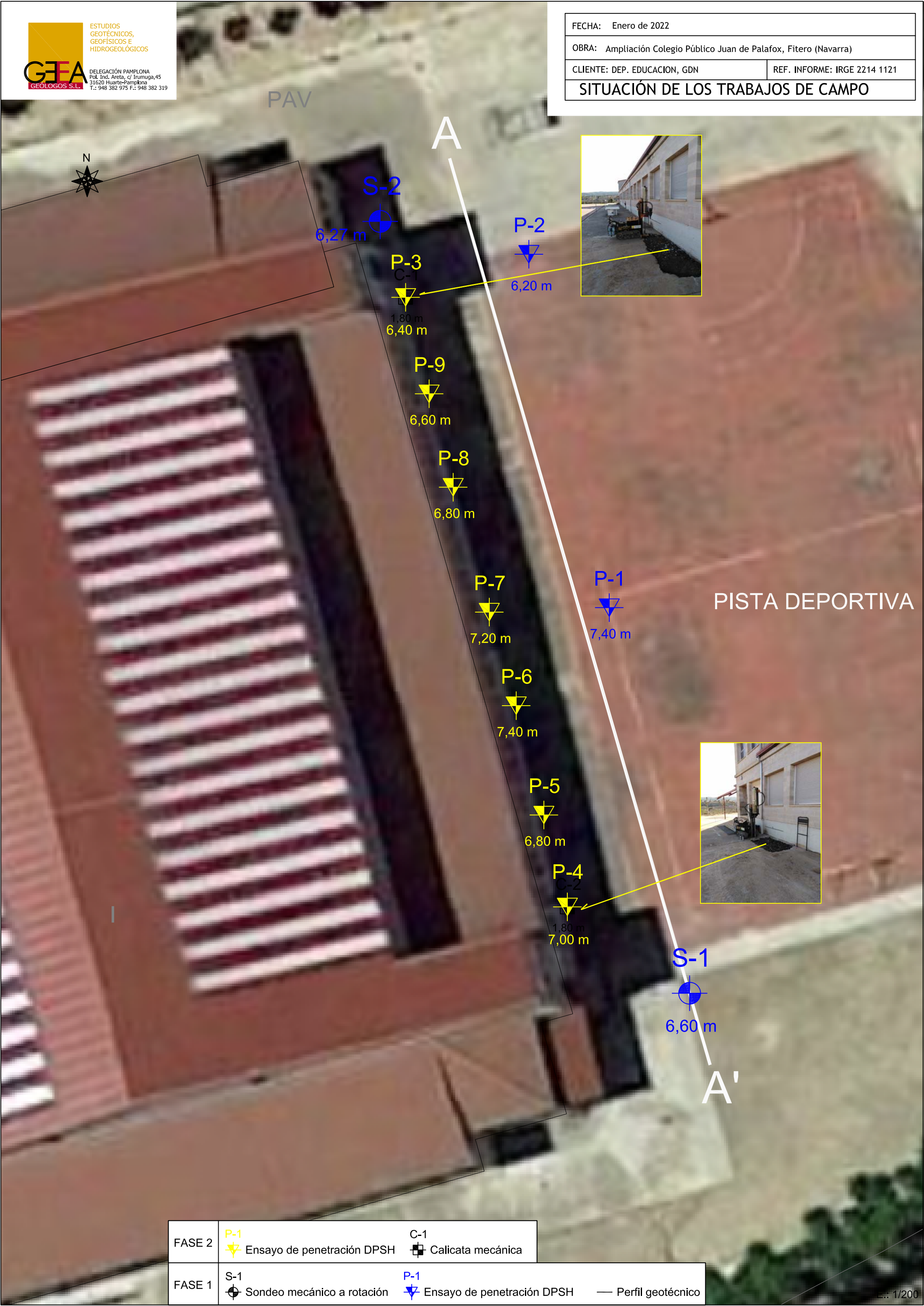



 VºBº: Guillermo Erice
 Director Técnico

HOJA 4 DE 4

ANEXO 6

Plano de ubicación de los ensayos



FASE 2	P-1 Ensayo de penetración DPSH	C-1 Calicata mecánica
FASE 1	S-1 Sondeo mecánico a rotación	P-1 Ensayo de penetración DPSH — Perfil geotécnico