



Fotografía aérea de los años 90

Fotografía actual del edificio principal



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN DEL C.E.I.P. LAVERDE RUIZ OUTEIRO DE REI (Lugo)

PROMOTOR:



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

Secretaría Xeral Técnica

Subdirección Xeral de Construcións e Equipamento

ARQUITECTO:

JESÚS BOUZA FERNÁNDEZ

FECHA:

FEBRERO DE 2018

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	Pag. 3
1.1 Datos de partida	3
1.2 Descripción del recinto escolar y de los edificios	3
1.3 Planeamiento vigente: Ordenanzas y Calificación del Suelo	5
1.4 Servicios urbanos	6
1.5 Estudio geotécnico del subsuelo	7
1.6 Programa de necesidades	8
2. SOLUCIÓN ADOPTADA	9
2.1 Ampliación del edificio	9
2.2 Cuadro de superficies	13
3. NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS (Edificios docentes)	14
CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	21
REQUISITOS BÁSICOS	21
Sistema estructural, envolvente, compartimentación, acabados y servicios.	
SEGURIDAD ESTRUCTURAL – AMPLIACIÓN	CTE.DB-SE 30
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	CTE.DB-SI 48
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	CTE.DB-SUA 57
SALUBRIDAD	CTE.DB-HS 64
AHORRO DE ENERGÍA	CTE.DB-HE 76
ANEXOS A LA MEMORIA	82
Programa de obra	82
Propuesta de clasificación del contratista	83
Acta de replanteo y certificado de obra completa	84
Accesibilidad y supresión de barreras Ley 8-97	85
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CONJUNTA DEL EDIFICIO	
MEMORIA DE INSTALACIONES	
Calefacción	
Electricidad	
RD 1367/2007 - Ruido	
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	
PLIEGO DE CONDICIONES	
LISTADO DE NORMATIVA QUE AFECTA AL PROYECTO	
GESTIÓN DE RESIDUOS	
OTROS DOCUMENTOS	
INFORME GEOTÉCNICO DEL PROYECTO INICIAL	
FOTOGRAFÍAS ACTUALES DEL EDIFICIO	
PRECIOS UNITARIOS	
PRECIOS AUXILIARES	
PRECIOS DESCOMPUESTOS	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	

1. ANTECEDENTES

1.1 DATOS DE PARTIDA

El proyecto define de forma precisa los trabajos de AMPLIACIÓN de una planta, demoliendo la cubierta actual, en el edificio principal del Colegio de Educación Infantil y Primaria “LAVERDE RUÍZ” de OUTEIRO DE REI, en el concello homónimo, en la provincia de Lugo.

La Ampliación es necesaria para cubrir el continuo aumento del censo escolar del municipio, habiendo sido estudiadas por los servicios técnicos de la Consellería otras opciones para conseguir la superficie educativa que se requiere, siendo todas ellas descartadas por las limitadas posibilidades físicas que ofrece el recinto del centro.

La propuesta finalmente planteada conjuga el programa de necesidades planteado por la Consellería, con las necesidades expuestas por la Dirección del Centro Escolar, referidas a la sala de profesores, cocina y comedor, que aunque no desarrolladas en su totalidad, quedarán planteadas y encauzadas para permitir su resolución futura.

Tanto en el diseño como en el planteamiento constructivo, se seguirá el criterio de utilizar técnicas usuales y materiales duraderos resistentes al paso del tiempo y de escaso mantenimiento, siguiendo siempre las Normas de diseño y constructivas de la Consellería, excepto en aquellos casos en los que debido a condicionamientos del edificio existente, resulta recomendable apartarse de las mismas.

El Proyecto se redacta por encargo de la **CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA - XUNTA DE GALICIA, SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS E XESTIÓN PATRIMONIAL, SUBDIRECCIÓN XERAL DE CONSTRUCCIÓN E EQUIPAMENTOS – SECRETARÍA XERAL TÉCNICA**, con domicilio en Santiago de Compostela, Edificio Administrativo San Caetano – c.p. 15781 (C.I.F. S 1511001H).

Es autor del Proyecto Básico y de Ejecución de la Ampliación del Colegio el arquitecto Jesús Bouza Fernández, colegiado nº 1.380 del Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, con estudio profesional en la Ronda de Fontiñas, nº39 - Entr. de la ciudad de Lugo (C.P.27002) y N.I.F. 76.566.729-M.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL RECINTO ESCOLAR Y DE LOS EDIFICIOS.

El Colegio en el que se pretende intervenir se encuentra en un recinto único cerrado, en el que se organizan zonas de aparcamiento, espacios ajardinados y otros tangenciales libres, que dejan en medio las distintas edificaciones del Centro. Se encuentra a una cota aproximada de unos 450 metros sobre el nivel del mar, siendo su forma irregular es asimilable a un rectángulo de 80 metros de frente por 170 de profundidad:

- Su frente sesgado se apoya en el margen izquierdo del trazado de la antigua carretera nacional N-VI, entre el centro urbano de Outeiro y el límite municipal con Rábade, orientado al Este.
- El lateral Norte limita con otras propiedades particulares en tramo recto de unos 140 metros, aunque con un quiebro de unos 6 metros a 40 del punto de partida en la N-VI.
- El fondo, hacía el Oeste, limita en tramo recto de 40 metros con finca particular.
- El lateral Sur se adapta al desarrollo en curva que traza el camino público por este lado, con 225 metros de longitud.

Con respecto a la población, el recinto escolar se encuentra en la salida Norte del núcleo urbano de Outeiro de Rei, en dirección hacía Rábade y Coruña, encontrándose íntegramente dentro del Suelo Urbano, con acceso a todos los servicios municipales, a unos 450 metros del Centro del Pueblo.

En los aproximadamente 100 metros de frente que posee el Recinto Escolar a la carretera N-VI, cuenta con una carril de servicio paralelo a la nacional, y separado de ella mediante biondas, y con acera de unos 150 cm de anchura, con acceso de vehículos con portón corredero automatizado frente al centro del edificio principal, y un acceso peatonal coincidente con el espacio entre el edificio principal y las antiguas escuelas. Desde el frente, en contacto con la calle se encuentra una zona ajardinada, con pinos de gran porte y dos árboles autóctonos, y el aparcamiento; a continuación el edificio principal, de dos plantas

rectangulares de unos 33 metros de frente por 25 de profundidad, tomando la dirección de las antiguas escuelas, que fue el primer edificio de todo el recinto.

El edificio de las primitivas escuelas y viviendas de profesores, del año 1965 aproximadamente, es alargado, con tres cuerpos, el central de dos alturas y los extremos de una sóla. Totalmente reformado, parte de este edificio fue reconvertido para espacios culturales para todo el municipio, siendo éstos muy utilizados por el centro educativo en horario escolar.

Al norte de las antiguas escuelas, la Casa de Cultura, y el módulo de infantil, recientemente reformado y ampliado.

Tras el edificio principal, el pabellón escolar, con estructura metálica, cubierto con chapa sandwich y cerrado parcialmente con bloque prefabricado de hormigón gris; La pista polideportiva, inicialmente descubierta, se fue transformando en pabellón, que realmente se convierte los días de climatología adversa, en un lugar de esparcimiento protegido y en punto de encuentro y espera. Existen también otras pistas exteriores descubiertas y en la parte posterior del recinto, el pabellón polideportivo municipal, éste completamente cerrado.

Volviendo al frente del recinto, el aparcamiento de profesores delante del edificio principal, se encuentra hoy totalmente colapsado de vehículos, mostrándose totalmente insuficiente y ofreciendo una pobre imagen al obligar a las personas a pasar entre los coches, algunos subidos a la acera, siendo deseable que se produzcan cambios importantes en este sentido. El Ayuntamiento de Outeiro de Rei está programando obras que en breve plazo parece que podrán resolver este problema, motivo por el que decidimos no intervenir en este asunto

Con más detalle pasamos a aportar otros datos significativos del edificio principal del Centro.

Fue levantado siguiendo el proyecto fechado en agosto de 1979, redactado por el arquitecto José Álvarez Ude, y finalizado aproximadamente en julio de 1981.

Tiene planta rectangular de unos 33 metros de frente por 25 de profundidad, con un patio central de 8x4 metros y dos núcleos de escaleras, dispuestos simétricamente en la planta, abiertas al espacio central que rodea el patio. Se compone de planta baja (ligeramente realizada sobre el terreno) y otra alta.

Cuenta con cubierta de pizarra sobre forjado inclinado ligero de hormigón, apoyado en tabiques palomeros, distanciados un metro, sobre el forjado de techo de la planta alta. Ésta formada a cuatro aguas vertientes hacia el perímetro exterior y cuatro vertientes hacia las caras del patio central interior. Pese a no tener por ahora síntomas de agotamiento, su aspecto denota que en pocos años comenzaría a requerir actuaciones de mantenimiento.

La estructura del edificio consta de 9 pórticos principales paralelos a las fachadas laterales, con vigas descolgadas de 30 cm de anchura por 50 de canto total, sobre los que apoyan forjados unidireccionales de 20 cm de espesor, formados por viguetas pretensadas cerámicas de 8 cm de anchura, distanciadas 50 cm a ejes, con bovedillas también cerámicas, sin malla de reparto.

Se distribuyen en cada planta mediante un pasillo central que se desdobra rodeando el patio, que reparte aulas y otros espacios menores abiertos hacia las fachadas.

En la planta baja, muy reformada, hacia la fachada principal (orientada al Este, hacia la carretera N-VI), tiene la entrada separando las dependencias administrativas a la derecha (Conserjería, Sala de Profesores, Dirección, etc.), del comedor y la cocina, a la izquierda. Hacia la fachada posterior, se prolonga el pasillo de entrada, aunque con menor anchura, para salir directamente al patio cubierto; dejando aseos a la derecha y aulas a la izquierda.

En planta alta, sin reformar, desde el espacio central, se distribuyen 8 aulas (4 orientadas al Este, hacia la fachada principal, y 4 al Oeste, hacia la fachada posterior), aseos de alumnos en el vano central de la fachada lateral norte (hacia Coruña), y despachos y aseos de profesores, en el vano central de la fachada lateral Sur (hacia Lugo).

La carpintería exterior es de aluminio natural, siendo muchos ventanales de los montados inicialmente, con cristal sencillo, y en el patio y otra minoría de casos, con doble acristalamiento con cámara; en todos los ventanales el sistema de apertura es de corredera y las persianas son de pvc.

Los pavimentos interiores son de terrazo, los revestimientos de divisiones y techos de mortero de cemento pintados con pintura plástica en distintos colores.

Recientemente, con las obras de remodelación llevadas a cabo en el año 2015, fue instalado un ascensor en un extremo del patio, conectando la planta baja con la alta. Será necesario con la ampliación de una planta, completar el cierre del hueco y cambiar los elementos de la instalación que se precisen para que el ascensor pueda contar con una parada en la planta que se amplía.

La referencia catastral del reciento escolar recientemente regularizada, es la siguiente, 2837219PH1723N0001WX, figurando en la ficha catastral con los siguientes datos: Superficie de la parcela, 13.501 m², sumando la edificación una superficie total construida de 5.924 m² (Incluyendo el pabellón polideportivo, que por error no figura en el Catastro), con una ocupación de 4.235 m², desglosada en las siguientes edificaciones:

EDIFICIOS	Pl. Baja	Planta 1ª	Planta 2ª - AMPLIACIÓN	Total	Ocupación
Edificio principal CEIP	884 m²	884 m²	AMPLIACIÓN PROYECTADA	1.768 m²	884 m²
Educación Infantil	442 m ²	292 m ²		734 m ²	442 m ²
Pista cubierta semiabierta	960 m ²			960 m ²	960 m ²
Centro Cultural	130 m ²	130 m ²		260 m ²	130 m ²
Casa de Cultura	332 m ²	111 m ²		443 m ²	332 m ²
Polideportivo	1.487 m ²	272 m ²		1.759 m ²	1.487 m ²
TOTALES =	4.235 m²	1.689 m²		5.924 m²	4.235 m²

Los datos reales difieren considerablemente de los catastrales; por ejemplo, en el edificio principal, la superficie que figura en el Catastro se debe a que cuentan la superficie delimitada por la línea exterior del alero y tampoco descuenta el patio central. Así figuran 884 m² construidos en cada una de las 2 plantas del edificio, cuando las superficies construidas reales, sin descontar el patio, son 785'40 en planta baja y 819'70 m² en planta primera, igualmente contabilizando toda la superficie incluida en el perímetro exterior sin descontar el patio.

Urbanísticamente no tendremos en cuenta ninguna de éstas diferencias, ya que los datos catastrales son en todo caso, más desfavorables de cara a la justificación de la normativa.

Con la ampliación proyectada en el presente documento, se incrementará la superficie total edificada en **805'68 m² (contabilizando también la superficie del patio)**, ampliando la ocupación en 14'58 m² correspondientes a las escaleras exteriores, ya que el resto de la planta es una ampliación en altura.

El cuadro final con los datos reales de la ampliación sería el siguiente:

	SUPERFICIE TOTAL	OCUPACIÓN TOTAL
Ampliación proyectada en 2018 (Planta 2ª)	806 m²	15 m²
CONJUNTO DE LAS EDIFICACIONES (Incluyendo la Ampliación proyectada) =	+ 5.924 m² = 6.730 m²	+ 4.235 m² = 4.250 m²

1.3 PLANEAMIENTO VIGENTE: ORDENANZAS y CALIFICACIÓN DEL SUELO.

La figura urbanística vigente en el municipio de Outeiro de Rei, aprobada el 30 de octubre de 1992, son las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Concello de Outeiro de Rei, que clasifica el solar del Colegio como **Suelo Urbano**, resultando de aplicación la **Ordenanza S.I.P.S. – Servicio de Interés Público Social** (art. 4.3), definida como “Espacio en ordenación abierta, destinado a uso dotacional, tales como, escolar, deportivo, recreativo, religioso, sanitario, asistencial, etc., junto con las correspondientes actividades complementarias.”

Será igualmente de aplicación la Ley 2/2016 del Suelo de Galicia, en su apartado de Suelo Urbano y todo el régimen normativo aplicable al uso docente que se proyecta reformar y ampliar.

NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO del Concello de OUTEIRO DE REI del año 1992
Suelo Urbano – Ordenanza S.I.P.S.- Servicio de Interés Público Social (art. 4.3)

USOS ADMITIDOS.-

Entre otros, DOTACIONAL en todos los grados.

Ampliación de una planta completa para aulas y otros espacios auxiliares, en el Colegio de Enseñanza Infantil y Primaria, manteniendo el uso docente y otros subsidiarios del docente (cocina y comedor, polideportivo, cultural, etc.). CUMPLE

CONDICIONES DE POSICIÓN.-

Retranqueo mínimo: 4 metros en todos los linderos.

Ampliación de una planta demoliendo la cubierta del edificio principal, sin alterar los retranqueos existentes. Para cubrir la seguridad en caso de incendios, al aumentar considerablemente la ocupación del edificio escolar, si aparece una escalera exterior por delante de la fachada Sur, con una anchura total de 240 cm, dejando libre estrictamente el retranqueo mínimo de 4 metros. CUMPLE

CONDICIONES DE PARCELACIÓN.-

Superficie edificable máxima: 50%.

Teniendo en cuenta que la superficie del suelo es de 13.501 m², se podrían ocupar 6.750'5 m².

La ampliación de una planta en el edificio principal, altera de forma ínfima el parámetro de ocupación actual, debido a la aparición de una escalera exterior por motivos de seguridad de evacuación contra incendios, pasando de 4.235 m² a 4.250 m² ocupados, muy inferior al máximo permitido. **CUMPLE**

CONDICIONES DE EDIFICACIÓN.-

Altura máxima: 4 plantas ó 13 metros de altura de cornisa, o la que requiera la instalación justificada.

Ampliación de una planta en el edificio principal, que pasará así a contar con 3 plantas y con 10 metros de altura de cornisa. CUMPLE los parámetros de altura máxima.

EDIFICABILIDAD: 1'5 m²/m².

Este parámetro de edificabilidad, aplicado a la superficie de la parcela, 13.501 m², permitiría construir 20.251'5 m². Con la ampliación que ahora proyectamos, la edificabilidad del conjunto del Colegio rondará los 6.730 m² construidos, equivalente a 0'5 m²/m², muy por debajo del límite máximo permitido.

CUADRO RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO del Concello de OUTEIRO DE REI del año 1992
Suelo Urbano – Ordenanza SIPS.- Servicio de Interés Público Social (art. 4.3)

	NORMATIVA	PROYECTO
Usos admitidos:	Escolar, cultural y todas las actividades complementarias. (Entre otros)	Se mantiene el uso Docente CUMPLE
Condiciones de Posición:	Retranqueo mínimo de 4 metros en todos los linderos.	Ampliación de una planta y escalera exterior de incendios, respetando retranqueo mínimo de 4m. CUMPLE
Condiciones Parcelación:	Superficie edificable máxima: 50%.	$4.250 \text{ m}^2 < 13.501 \text{ m}^2 \times 0'5 = 6.750'5 \text{ m}^2$. CUMPLE
Condiciones Edificación:	4 plantas (13 metros de altura de cornisa)	Planta baja + 2alturas (10 m.de altura de cornisa). CUMPLE
Edificabilidad:	1'5 m ² /m ²	Existente + Ampliación = $5.924 + 806 = 6.730 \text{ m}^2$ Edificabilidad parcela = $13.501 \times 1'5 = 20.251'5 \text{ m}^2$. $6.730 \text{ m}^2 < 20.251'5 \text{ m}^2$. CUMPLE
Condiciones Estéticas:	Libre	Libre CUMPLE

1.4 SERVICIOS URBANOS

El solar en el que se encuentra el CEIP Laverde Ruíz en Outeiro de Rei, cuenta con todos los servicios de planeamiento requeridos, siendo éstos los siguientes: Acceso rodado por vía pública pavimentada, encintado de aceras, alumbrado público, saneamiento, abastecimiento de agua y suministro de energía eléctrica. Cuenta a la vez, con conexión al servicio telefónico.

De cara a la instalación de bocas de incendio equipadas, necesarias para cumplir con las exigencias de la normativa de protección contra incendios, consultados los servicios técnicos municipales, nos aportan los siguientes datos sobre la presión media en la red en la zona del Colegio:

En el colector de abastecimiento al Colegio, la presión ronda los 7'5kg/cm², reduciéndose en los meses de extrema sequía, como la vivida en el pasado verano, sin descender de 4 Kg/cm², considerando los servicios municipales y el técnico que suscribe, que es una presión suficiente, siempre que se tratase de una acometida específica, directa al colector de la red general, sin pasar por el contador.

Complementariamente, para garantizar el correcto funcionamiento de las BIEs se proyecta a mayores, la instalación de un aljibe enterrado de 12 m³ de capacidad y un equipo formado por una electro bomba de servicio y una bomba de presión, capaz de ofrecer un caudal de 12 m³/h a 57 m.c.a.

1.5 ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL SUBSUELO

Por aquel entonces, para la construcción del edificio principal, en febrero de 1979, fue elaborado un levantamiento topográfico y un estudio de suelos por la empresa Soil Testing Española, S.A. ("Investigaciones geotécnicas realizadas en un solar de Otero de Rey (Lugo), destinado a escuela de E.G.B., para el Ministerio de Educación y Ciencia").

Invoco nace a mediados de la década de los 80, no siendo frecuente realizar este tipo de estudios en aquella época. Por este motivo se considera especialmente positivo que se hubiese elaborado el mismo, y dá una idea de que todo el proceso edificatorio posiblemente se hizo con el mismo cuidado.

Describe el estudio elaborado hace casi 50 años, lo siguiente:

"En superficie el terreno está formado, en general, por una capa de tierra vegetal, formada de limo algo arenoso marrón, con alguna raicilla y fragmentos de pizarra gris.

Se alcanzó rechazo en todos los casos, a profundidades comprendidas entre unos 1'0 y 1'75 metros.

No se apreció presencia de agua en las penetraciones realizadas.

Se realizó un ensayo de contenido cualitativo en sulfatos con una muestra superficial, obteniéndose resultado negativo.

Evaluación de los resultados.

De los resultados de las penetraciones dinámicas realizadas, se deduce que el terreno estudiado es apto para soportar cimentaciones convencionales a base de zapatas aisladas o corridas, que apoyen en el terreno firme que se detectó a partir de 1'0 y 1'75 metros de profundidad.

En estas condiciones la carga unitaria media máxima admisible que pueden transmitir las cimentaciones al terreno es de 3'0 kg/cm²."

Continúa con un apartado de recomendaciones para el proyecto y ejecución de las cimentaciones:

1.- Se podrá cimentar sobre zapatas aisladas o corridas que apoyen en el terreno compacto que se detectó, en general, a partir de profundidades comprendidas entre 1'0 y 1'75 m.

Las bases de las zapatas deben estar situadas aproximadamente a unos 1'50 m de la superficie del terreno, para evitar el efecto de los agentes atmosféricos.

2.- No se proyectarán zapatas aisladas de menos de 1 m de ancho, ni zapatas corridas cuyo ancho sea inferior a 0'6 m.

En las condiciones anteriores, las zapatas pueden proyectarse para transmitir al terreno una carga unitaria media máxima de 3'0 kg/cm².

3.- Se comprobará mediante la hincia de una barra que no hay terreno blando o flojo, bajo la base de las zapatas.

4.- La solera puede apoyar sobre el terreno natural, no perturbado, eliminando el manto de tierra vegetal e interponiendo una capa de unos 20 cm de espesor, de material granular con menos del 8 % de finos, compactándolo al 95 % de la máxima densidad del ensayo Proctor modificado. La base granular debe hacerse extensiva a cerramientos y pavimentos exteriores.

5.- Debe darse al terreno una inclinación del 2% hacia el exterior para alejar de las edificaciones las aguas de escorrentía.

6.- Podrá utilizarse cemento portland normal en el hormigón de las cimentaciones."

El plano de cimentación del proyecto respeta las recomendaciones realizadas en el estudio, aunque salvo error tipográfico, calcula el edificio para una tensión característica del terreno de 2'0 kg/cm².

Sobre el edificio existente, el laboratorio INVECO, S.L., realizó para la ampliación que ahora se proyecta, un estudio sobre la estructura de hormigón del edificio principal del Colegio, y hace aproximadamente tres años, a principios del 2015, un geotécnico para la ampliación de un porche en el edificio de educación infantil (Este aportó una resistecia característica del terreno de unos 4 kg/cm²), y otros para distintos promotores en fincas próximas.

Consultado el laboratorio Inveco, S.L., sobre la validez del estudio geotécnico realizado en febrero de 1979 por esta empresa madrileña, el técnico responsable del laboratorio, nos informa de su correcta elaboración y de que sus resultados son perfectamente coherentes con los obtenidos por ellos para otros puntos próximos y del propio recinto del Colegio, siendo incluso conservadores con respecto a ese resultado obtenido, al ser inferiores en un 30% a los obtenidos recientemente.

No consideramos necesario por tanto, la realización de otros estudios sobre la naturaleza y características del terreno.

1.6 PROGRAMA DE NECESIDADES

La REFORMA y AMPLIACIÓN que se pretende en el centro educativo “Laverde Ruiz” de OUTEIRO DE REI, se plantea con el objetivo prioritario de cubrir el continuo aumento del censo escolar del municipio.

Por los Servicios Técnicos de la Consellería fueron estudiadas distintas opciones para conseguir la superficie educativa que se requiere, optándose finalmente, debido a las limitadas posibilidades físicas que ofrece el recinto, por la AMPLIACIÓN de una planta completa en el edificio principal del Colegio, previa demolición de la cubierta actual.

A mayores en las visitas realizadas al Centro por el redactor del presente proyecto y en las conversaciones mantenidas con el equipo directivo, se consideró necesario conjugar la necesidad planteada por la Consellería, con las expuestas por la Dirección, referidas a la ampliación de la sala de profesores, cocina y comedor, que aunque no desarrolladas en su totalidad, quedarán planteadas y encauzadas para permitir su resolución futura.

Otras como la ampliación del pasillo de salida directa al patio, a través de la fachada posterior, se incluirán a la vez, como consecuencia de los cambios que se precisan para el encaje del programa.

Tanto en el diseño como en el planteamiento constructivo, se seguirá el criterio de utilizar técnicas usuales y materiales duraderos resistentes al paso del tiempo y de escaso mantenimiento, siguiendo siempre las Normas de diseño y constructivas de la Consellería, excepto en aquellos casos en los que debido a condicionamientos del edificio existente, principalmente estructurales, resulta recomendable apartarse de las mismas.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

2. SOLUCIÓN ADOPTADA.

2.1 AMPLIACIÓN

Pocas veces un programa de necesidades marca tan claramente como en ésta, las pautas de una ampliación. Se solicitaba ampliar una planta completa el edificio principal del centro escolar “LAVERDE RUIZ” de OUTEIRO DE REI, en la provincia de Lugo, demoliendo previamente la cubierta.

Los condicionantes estructurales planteados en el informe técnico realizado por el laboratorio Inveco, el cumplimiento de la normativa, principalmente la referida a las medidas de protección contra incendios y ventilación, y la observación de las principales carencias del edificio, nos marcan a la vez las claves de la solución que se pretende plantear.

Como antes comentábamos, para la elaboración del proyecto de ampliación, la Consellería encargó al laboratorio Inveco, S.L., de Lugo, un informe estructural del edificio, en el que se analizaron las posibilidades de ampliación de una planta en el edificio principal del centro escolar. Resumimos a continuación las conclusiones del informe técnico citado,

“En base a las actuaciones realizadas se concluye lo siguiente:

- Las secciones y armados de los pilares de las plantas baja y primera, así como de las vigas del forjado de techo de la planta 1ª coinciden con los planos de estructura del proyecto.
- La prueba de carga realizada al forjado con las cargas previsibles para uso docente ha sido satisfactoria ya que la flecha obtenida cumple ampliamente con el límite especificado por la Instrucción EHE-08.
- Respecto a la resistencia del hormigón, en base a los ensayos de testigos de hormigón y ultrasonidos, se comprueba que:

La resistencia global del hormigón es de 13'5 N/mm². Este valor que se debería considerar en cálculo, pero dado que es inferior a la resistencia característica considerada en proyecto (15'0 N/mm²) y está muy por debajo de las especificaciones de la Instrucción EHE-08 vigente en la actualidad (25 N/mm²), **se estima que es una resistencia insuficiente para abordar una ampliación del edificio y por tanto sería necesario reforzar la estructura.**

No obstante, analizando por separado la resistencia en vigas y pilares obtenidas en el ensayo de resistencia a compresión de probetas testigo, se comprueba que en vigas de techo de planta 1ª el valor mínimo es de 10'3 N/mm² y en pilares, considerando las plantas baja y primera, el valor mínimo es de 19'8 N/mm².

Considerando los valores de resistencia indicados en el párrafo anterior, aunque no es normativo, se realiza una estimación de cómo podría ser el comportamiento real de los elementos estructurales tipo, comprobándose lo siguiente:

Las vigas de techo de planta 1ª no soportarían las cargas debidas a la ampliación, por lo que sería imprescindible su refuerzo.

En los pilares no se puede determinar si soportarían la carga de la ampliación dado que no hay datos sobre la estructura a ejecutar, pero se ha determinado la carga máxima que admiten, comprobándose que estaría entre 47'75 KN en el pilar de esquina, 50'89 KN en el pilar interior y 58 '35 KN en el pilar de fachada, lo cual podría ser suficiente para la ampliación de la planta.

Hay que indicar que esta estimación está realizada en base a la rotura de dos testigos únicamente, por lo que para una mayor certeza de la necesidad de reforzar o no los pilares sería recomendable ampliar la campaña de testigos.”

No podemos olvidar la impresión que se obtiene de la visita al edificio, en la que se aprecian perfectamente los pórticos principales de hormigón, con vigas de canto con un descuelgues de 30 cm visibles bajo los forjados. Sin cesiones, sin fisuras, tampoco la tabiquería muestra signos de fallos estructurales, y sin ningún otro tipo de alteración aparente, ofrece un aspecto de gran solidez y confianza. Todo ello nos invita a proponer una intervención de refuerzo superior sobre el forjado, que deberá ser sometida a una prueba de carga antes de la puesta en servicio del edificio. En caso de resultar está desfavorable, estaríamos a tiempo de ejecutar el refuerzo de vigas adaptado a los resultados comprobados. Aunque estamos convencidos que no se va a precisar, en el proyecto se adelanta un primer acercamiento a esa situación de posible necesidad de refuerzo, proponiendo una solución de pletinas ancladas a las caras laterales descolgadas de las vigas, hasta los pilares.

El proceso de obra para el refuerzo de la estructura se resume en los siguientes pasos:

- Apuntalaremos los forjados para hacer desaparecer la pesada cubierta existente, retirando la pizarra y demoliendo el forjadillo de hormigón y los altos tabiques palomeros sobre los que apoya.
- A continuación, refuerzo de las vigas extremas de los 9 pórticos del forjado de suelo de la ampliación con pletinas de acero, como se propone más adelante.
- También se propone un refuerzo del forjado existente citado, con una capa superior de compresión de 6 cm de espesor medio, con hormigón aligerado con Arlita HLE-25/B/2-10/IIa, con conectores de acero B500S en las viguetas para solidarizar plenamente con el forjado actual, se colocará un mallazo de reparto de Ø8 15x15 cm. En este nivel también se deberá disponer un armado superior encima de todas las vigas de canto principales con 2Ø16 corridos. También será necesario solidarizar la capa de compresión con las vigas como se describe en los detalles, con múltiples conectores que la solidaricen plenamente con el forjado actual, levantando a continuación todo el mallazo de pilares de hormigón de 30x30 cm de sección, enlazados a la altura del nuevo alero perimetral del edificio con un nervio de coronación de la misma sección, armado según planos. Esta viga de atado se desarrollará también atando a la misma altura los pilares interiores, formando pórticos paralelos a las fachadas largas (transversales a los pórticos de los forjados inferiores actuales, que son paralelos a las fachadas cortas-laterales).
- Se reforzarán los vanos centrales de ese forjado, antes de abrir los huecos por los que se prolongarán las escaleras hasta la planta 2ª, mediante el empleo de perfiles metálicos de las series IPE y UPN bajo los paños de forjado. Se dejarán las armaduras del forjado para el enlace del nuevo tramo de escaleras.
- A partir de las cabezas de los nuevos pilares de hormigón, la estructura de cubierta se resolvería en perfilería metálica, sobre la que atornillaremos el panel sándwich de chapa superior e inferior de acero prelacado con núcleo interior aislante.
- El cerramiento de la planta sería de termoarcilla de 29 cm de espesor, con un sistema de aislamiento térmico exterior y trasdosado interiormente escondiendo a la vez una segunda capa aislante. Los tabiques divisorios serían ligeros, de los espesores y aislamientos expresados en otros apartados y en determinados planos del proyecto, el pavimento de linóleo y las aulas contarían con un falso techo colgado, datos con los que estimamos que prácticamente se van a mantener los pesos propios actuales del edificio, aumentando tan sólo las sobrecargas de uso de la nueva planta que se amplía (300 kg/m2 en las aulas y 400 kg/m2 en los pasillos), motivo por el que no se van a superar las cargas máximas críticas indicadas en el primer informe estructural realizado por Inveco.
- Ejecutaremos una viga de 30x20 en las ejes de los pilares de las fachadas largas (ejes de los pilares 0 y 3) que se disponga apoyada sobre los soportes y que no toque el forjado para el apoyo de la nueva fachada, dado que esta carga tan pesada está en paralelo al forjado y no se dispone de viga alguna debajo para su soporte.
- Solamente nos faltaría comprobar la eficacia del refuerzo del forjado, para lo que proponemos la realización de una prueba de carga a los 28 días del hormigonado de la capa de compresión. En caso de que ésta arroje resultados positivos, la intervención de refuerzo habría concluido y se podría seguir con el resto del proceso de obra.
- Por supuesto, en el arranque de los nuevos pilares se deberán de anclar las barras rectas al menos la longitud de anclaje sobre los pilares existentes.

Las escaleras y el ascensor existentes se prolongarán hasta la nueva planta, aunque por exigencias de protección contra incendios, será necesario transformar una de las escaleras en protegida (Elegimos la sur, por ser la más alejada de la puerta principal de acceso al edificio). Se cerrará con una tabiquería de medio pie perforado, revestido con mortero de cemento y pintada por ambas caras y se colocarán puertas cortafuegos que puedan permanecer abiertas mediante un retenedor conectado a la central de alarma de incendios del edificio.

A mayores de la ampliación de una planta, el otro gran cambio del edificio, surge de la solución que le damos a la nueva cubierta, que llega a cubrir completamente el patio interior, sobreelevada ésta sobre la cubierta de los espacios educativos, generando un lucernario perimetral que evitará que se reduzca la iluminación en el espacio central. Los ventanales de cierre de los pasillos hacia el patio se sustituirán por barandillas, transformando el patio en un espacio comunicado y abierto a triple altura, que se convierte en el corazón del edificio.

La apertura y conexión de este espacio a triple altura, nos va a obligar a contar con otra salida de planta, apareciendo una tercera escalera, exterior descendiendo por delante de la fachada de la cocina, que le aporta al edificio una gran seguridad contra el fuego. Se ejecutará íntegramente en metal.

En planta baja, con la intención principal de ampliar el pasillo que nos conduce directamente al polideportivo y a las zonas de juego (desdoblando la bajada al espacio exterior para contar con escalera y rampa adaptada), reorganizamos los aseos de alumnos, y ocupando el único vano de porche que se mantiene del original del edificio, conseguimos un espacio sensiblemente más amplio para sala de profesores. Frente a esta puerta, desdoblaremos las escaleras actuales de bajada al nivel del patio, en rampa y escaleras, para lo que se precisa un pequeño muro de contención, de mínima responsabilidad, una nueva solera pulida en la resolución de todos los pavimentos y una barandilla de acero pintada.

Solución muy similar planteamos en el acceso directo a la cocina y al cuarto de calefacción, integrándose finalmente con la escalera metálica exterior que aparece en la parte central de ésta fachada del edificio. En esta zona de servicio del Colegio, a mayores, se propone la apertura de un portón corredero en el cierre del recinto para dar paso al suministro diario a la cocina, ya que hoy se realiza desde la calle, dejando los vehículos de reparto mal estacionados en el vial de circunvalación del recinto.

En los diferentes documentos de la memoria, planos, pliego de condiciones y mediciones aparecen reflejados los diferentes materiales empleados, así como las especificaciones para su colocación y remate, que pasamos ahora a describir brevemente:

Se trata de la ampliación de una planta, previa demolición de la cubierta existente, resuelta con capa de compresión sobre el forjado, pilares y nervios de coronación a la altura de la cornisa, de hormigón armado, perfilería metálica soportando la cubierta de panel sándwich, y cerramiento de una hoja de cerámica termoarcilla de 29 cm de espesor, aislado, rematado y pintado por ambas caras.

La separación entre aulas y la separación de las mismas con espacios comunes se ejecutará con tabiquería seca, con núcleo estructural de perfilería de acero galvanizado con el aislamiento acústico necesario para cumplir la normativa en vigor y revestimiento por ambas caras con placas de yeso laminado, acabado pintado.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de aulas, salas de máquinas, fachadas) contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Como pavimento se empleará un pavimento continuo de pvc ó linóleo en rollo, pulido y abrillantado en todas las dependencias interiores de la ampliación.

En las zonas interiores reformadas de planta baja, se intentará recuperar el pavimento hasta su igualación con el resto de los pasillos. En el capítulo correspondiente de mediciones, en previsión de los daños que se puedan ocasionar en el pavimento y en los enfoscados con la demolición de los tabiques, se recoge el levantamiento de unos metros cuadrados de pavimento de terrazo y colocación de uno nuevo de iguales características, contemplándose lo mismo para los enfoscados y para los rodapiés en divisiones nuevas.

Otras reformas se refieren exclusivamente a instalaciones:

- Se dotará al edificio de bocas de incendio equipadas, una exterior y tres interiores (una por planta), con lo que se mejorará en gran medida la protección contra incendios en el edificio. Para garantizar el correcto funcionamiento de estas bocas de incendios, se contempla la instalación de un aljibe con capacidad para 12.000 litros de agua y un equipo de bombeo que sea capaz de suministrar el caudal de agua a la presión que se necesita durante el tiempo que se fija en el reglamento de este tipo de instalaciones.
- Se incluirá a la vez, la instalación de telecomunicaciones, con tomas informáticas de voz y datos, en todos los espacios educativos de la planta ampliada. En planta baja, se cerrará un espacio específico para albergar el RAC, con acceso desde los espacios comunes, recortando el espacio del comedor (Hoy en día se encuentra colgado en una pared del comedor).

Como material de cobertura se emplearán paneles sandwich de chapa de acero prelacado en color negro, con alma aislante de 50 mm de espesor, fijadas con tornillos rosca-chapa a correas metálicas en la formación de la pendiente. Las piezas especiales se colocarán y solaparán en la dimensión suficiente, siguiendo la dirección de los vientos dominantes. La formación de cumbreras, limatesas, y otros encuentros, se realizará de acuerdo con el Código Técnico.

Se emplearán canalones vistos de chapa galvanizada de 0'6 mm de espesor y de 15x15 cm de sección y bajantes de tubo de acero galvanizado de 125 mm de diámetro, y con un espesor de pared de 1 mm.

En las nuevas aulas, despachos y aseos, para el paso de instalaciones, se dispondrá un falso techo tipo desmontable registrable, constituido por panel acústico autoportante de lana roca, modelo Ekla de Rockfon o similar, compuesto por módulos de 600x600x20 mm, con absorción acústica $\alpha_w=1,00$ y reacción al fuego A1, instalado con perfilera vista.

El resto de los espacios a reformar, incluyendo íntegramente el techo de los aseos y sala de profesores en planta baja se revestirán con capa de mortero de cemento acabado con pintura plástica blanca.

Se instalará una nueva caldera de gasoil de 300.000 kcal, y las conexiones necesarias para dejar en servicio los ramales de calefacción actuales, procurando un mejor control y rendimiento de la instalación.

Toda la carpintería de la reforma y ampliación del edificio será de aluminio anodizado, Cortizo o similar, con rotura de puente térmico, de canal europeo, de dimensiones, apertura, posición y colocación de puertas según documentación gráfica, incluyendo dispositivo antipánico.

Los ventanales tendrán hojas correderas de aluminio anodizado, sistema tipo COR-4200 de Cortizo o similar, con rotura de puente térmico, de canal europeo, de dimensiones, apertura, posición y colocación de ventanas según documentación gráfica. Contarán con caja de persiana compacta, de chapa de aluminio, anodizado en color natural, de 1,5 mm de espesor, en la que irá alojada la persiana enrollable de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm, accionable mediante cable bajo guía y manecilla de aluminio incluso caja de mecanismo y recibido, totalmente montado e instalado, dentro del perfil de la ventana. Las hojas practicables podrán desmontarse para su limpieza y contarán con una altura de 110 cm sobre el suelo, ya que el desnivel es superior a 6 metros.

Contarán con doble acristalamiento Climalit y espesor total de 24 mm, formado por un vidrio bajo emisivo Planitherm XN incoloro de 4 mm (76/60) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence de 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 14 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral.

Las barandillas son de acero laminado en frío, acabado pintado, de 110 cm de altura, con pasamanos de tubo hueco de 40 mm de diámetro sobre bastidores de pletina maciza de 40x10 mm de sección, con pies de anclaje al forjado a cada metro, de la misma pletina 40x10 mm, y barrotes verticales de 20 mm de diámetro, distanciados 10 cm a ejes.

Existirán otras de tubo hueco de acero laminado en frío, también de 110 cm de altura, con bastidor y entrepaño de chapa microperforada de acero de 2 mm de espesor, fijada a la base mediante atornillado.

Todos los espacios comunes y distributivos de la Ampliación proyectada contarán con un zócalo de 120 cm de altura alicatado con azulejo de colores claros de 20x20 cm. Irá rematado superiormente por un listón de madera de roble a paño con el tablero.

Se ha seguido el criterio, tanto en diseño como en planteamiento constructivo, de utilizar técnicas usuales y materiales duraderos resistentes al paso del tiempo y de escaso mantenimiento.

2.2 CUADRO DE SUPERFICIES

En los planos de plantas de distribución se recogen las superficies útiles de cada una de las piezas de que consta el edificio y las construidas del conjunto de la planta, adjuntando a continuación la tabla de superficies correspondiente a la planta que se amplia y la tabla de superficies por plantas del edificio principal:

AMPLIACIÓN: PLANTA 2ª	S. ÚTIL (m2)	S.CONST. (m2)
Aula 3.1	55'37	
Aula 3.2	61'02	
Aula 3.3	60'97	
Aula 3.4	55'38	
Aula 3.5	57'50	
Aula 3.6	60'97	
Aula 3.7	61'02	
Aula 3.8	55'37	
Despacho 1	12'30	
Vestíbulo escalera exterior	9'62	
Cuarto de instalaciones (Recuperadores de calor)	8'33	
Escalera protegida	20'21	
Espacio distribuidor	126'62	
Escalera abierta	14'35	
Aseo alumnas	12'55	
Aseo adaptado – profesoras y alumnas	4'33	
Aseo alumnos	12'55	
Aseo adaptado – profesores y alumnos	4'33	
Escalera exterior	14'58	
TOTAL PLANTA 2ª (AMPLIADA) =	707'37	805'68

Resumen de las superficies del edificio C.E.I.P.	S. ÚTIL (m2)	S.CONST. (m2)
Planta Baja	749'22	799'98
Planta Primera	728'07	834'28
Planta Segunda	707'37	805'68
SUPERFICIES TOTALES DE LA AMPLIACIÓN =	2.184'66	2.439'94

Las intervenciones de reforma proyectadas afectan a diferentes dependencias de la edificación principal del Colegio, tales como porches, ampliación de pasillos, reconfiguración del patio central y otras, que claramente se reflejan en los planos.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS DE LOS EDIFICIOS DOCENTES.

OBJETO.

REQUISITOS EXIGIBLES EN LA CALIDAD CONSTRUCTIVA DE LAS EDIFICACIONES.

En las edificaciones de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria se evitarán las soluciones constructivas no contrastadas por la experiencia y se emplearán aquellos sistemas de construcción habituales en la Comunidad Autónoma con las características mínimas que se establecen en las Normas de Diseño y Constructivas para edificios de uso docente en Galicia, con el objetivo de conseguir un correcto nivel de calidad y un mínimo mantenimiento.

Por lo tanto, con carácter complementario al resto de normativa de rango superior y obligado cumplimiento, se adjunta la justificación de los apartados a los que nos referimos en el proyecto y que a su vez establecen un marco de calidad tanto para materiales como para soluciones constructivas.

3.1 CIMENTACION Y ESTRUCTURA

En cuanto a las especificaciones de los materiales es preciso indicar:

Acero.- Se utilizará en la obra acero de dos tipos:

B-400-S de resistencia característica $f_{yk}=4.100$ kp/cm².

B-500-S de resistencia característica $f_{yk}=5.100$ kp/cm².

Hormigón.- Deberá ser fabricado en central. Tendrá una resistencia característica de 250 kp/cm².

No se interviene en el sistema de cimentación del edificio. Nos referimos en este apartado a la cimentación de dos pequeños muretes que contienen el terreno de las rampas accesible de comunicación con el polideportivo y con el cuarto de calefacción y despensa, en la zona de la cocina. Ninguno de los muretes alcanza una altura superior a 1 metro y no contactan ni se enlazan a la cimentación existente.

La Ampliación no cuenta con junta estructural alguna. El proceso de obra para el refuerzo de la estructura y ampliación de una planta se resume en los siguientes pasos:

Apuntalaremos los forjados y comenzaremos con la demolición de la cubierta existente, retirando la pizarra y demoliendo el forjadillo de hormigón y los altos tabiques palomeros sobre los que apoya.

A continuación, procederemos al refuerzo de las vigas extremas de los 9 pórticos del forjado de suelo de la ampliación con pletinas de acero de 1 cm de espesor, como se propone más adelante.

También se propone un refuerzo del forjado existente citado, con una capa superior de compresión de 6 cm de espesor medio, con hormigón aligerado con Arlita HLE-25/B/2-10/Ila, con conectores de acero B500S en las viguetas para solidarizar plenamente con el forjado actual, se colocará un mallazo de reparto de Ø8 15x15 cm. En este nivel también se deberá disponer un armado superior encima de todas las vigas de canto principales con 2Ø16 corridos. También será necesario solidarizar la capa de compresión con las vigas como se describe en los detalles, con múltiples conectores que la solidaricen plenamente con el forjado actual, levantando a continuación todo el mallazo de pilares de hormigón de 30x30 cm de sección, enlazados a la altura del nuevo alero perimetral del edificio con un nervio de coronación de la misma sección, armado según planos. Esta viga de atado se desarrollará también atando a la misma altura los pilares interiores, formando pórticos paralelos a las fachadas largas (transversales a los pórticos de los forjados inferiores actuales, que son paralelos a las fachadas cortas-laterales).

Se reforzarán los vanos centrales de ese forjado, antes de abrir los huecos por los que se prolongarán las escaleras hasta la planta 2ª, mediante el empleo de perfiles metálicos de las series IPE y UPN bajo los paños de forjado. Se dejarán las armaduras del forjado para el enlace del nuevo tramo de escaleras.

A partir de las cabezas de los nuevos pilares de hormigón, la estructura de cubierta se resolverá en perfilera metálica, sobre la que atornillaremos el panel sándwich de chapa superior e inferior de acero prelacado con núcleo interior aislante.

El cerramiento de la planta sería de termoarcilla de 29 cm de espesor, con un sistema de aislamiento térmico exterior y trasdosado interiormente escondiendo a la vez una segunda capa aislante. Los tabiques divisorios serían ligeros, de los espesores y aislamientos expresados en otros apartados y en determinados planos del proyecto, el pavimento de linóleo y las aulas contarían con un falso techo colgado, datos con los que estimamos que prácticamente se van a mantener los pesos propios actuales del edificio, aumentando tan sólo las sobrecargas de uso de la nueva planta que se amplía (300 kg/m² en las aulas y 400 kg/m² en los pasillos), motivo por el que no se van a superar las cargas máximas críticas indicadas en el primer informe estructural realizado por Inveco.

Ejecutaremos una viga de 30x20 en las ejes de los pilares de las fachadas largas (ejes de los pilares de la fachada principal y posterior) que se disponga apoyada sobre los soportes y que no toque el forjado para el apoyo de la nueva fachada, dado que esta carga tan pesada está en paralelo al forjado y no se dispone de viga alguna debajo para su soporte.

Solamente nos faltaría comprobar la eficacia del refuerzo del forjado, para lo que proponemos la realización de una prueba de carga a los 28 días del hormigonado de la capa de compresión. En caso de que ésta arroje resultados positivos, la intervención de refuerzo habría concluido y se podría seguir con el resto del proceso de obra.

Por supuesto, en el arranque de los nuevos pilares, se deberán de anclar las barras rectas al menos la longitud de anclaje sobre los pilares existentes.

Los armados definidos para pilares y vigas son simétricos, para evitar cualquier confusión en su disposición, igualando con los armados más desfavorables. Los pilares se agrupan en tres tipos, con la idea de simplificar las labores de montaje y control.

3.2 CERRAMIENTO EXTERIOR

La calidad constructiva de este elemento es de gran importancia para conseguir un nivel de calidad aceptable en los edificios públicos, dada la repercusión que tendrá para la vida útil de las edificaciones y para obviar los futuros perjuicios económicos que provoca la escasa atención al mismo.

No se aceptarán las soluciones constructivas de cerramiento exterior que no estén suficientemente contrastadas por la experiencia ni el empleo de técnicas que son más idóneas para obras de rehabilitación, debiendo emplear los sistemas constructivos habituales en la Comunidad Autónoma.

En el caso de diseñar fachadas de ladrillo visto se deberá extremar el control de la ejecución del cerramiento exterior y de la calidad del ladrillo cerámico que deberá disponer de Sello INCE. Las juntas, que serán del tipo remetido superior, se deberán ejecutar con mortero hidrófugo. La hoja exterior de ladrillo se enfoscará por la cara interior con mortero hidrófugo o se impermeabilizará con poliuretano proyectado.

En el presente caso, el informe estructural condiciona la solución del cerramiento de la nueva planta del inmueble, como también lo hace con la nueva solución de cubierta. En ambos casos se considera prioritario no sobrecargar el edificio.

Se ejecutará un cierre de termoarcilla de 29 cm de espesor sobre el nervio invertido de borde ejecutado en el remate de la capa de compresión de refuerzo de vigas y forjado. Para evitar humedades ascendentes por capilaridad, la base del cerramiento deberá ir convenientemente impermeabilizada. El termoarcilla se ejecutará por paños entre los pilares y viga de hormigón, librando tan sólo el hueco del ventanal, de tal forma que constituya un nexo de unión para todo el edificio.

Exteriormente se reviste con un sistema de aislamiento térmico exterior con planchas de poliestireno expandido de 10 cm de espesor con todas las capas de acabados que se definen en distintos apartados del proyecto. Interiormente se ejecutará un trasdós sobre pequeña perfilera de acero galvanizado rematada con placas de yeso laminado especiales, escondiendo un aislamiento multicapa de aluminio.

Se tendrá en cuenta lo establecido en la O.M. de 27 de junio de 1988 por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (R.L.-88).

3.3 DIVISIONES INTERIORES

La separación entre aulas y la separación de las mismas con espacios comunes se ejecutará con tabiquería seca, con núcleo estructural de perfilera de acero galvanizado con el aislamiento acústico necesario para cumplir la normativa en vigor y revestimiento por ambas caras con placas de yeso laminado, contrapeadas con dos placas por cada lado, acabado pintado.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de aulas, salas de máquinas, fachadas) contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Las divisiones del núcleo de aseos, despachos y escalera protegida - compartimentada, serán de ladrillo perforado colocado a medio pie, revestidas con mortero de cemento por ambas caras. Otras divisiones menores en los aseos serán de ladrillo hueco doble de espesor igual a 8 cm, colocados a tabicón.

3.4 REVESTIMIENTOS

La elección del revestimiento de los cerramientos se realizará teniendo en cuenta las características climatológicas y ambientales, la durabilidad y la necesidad de mantenimiento. Antes de la aplicación del revestimiento se colocará una malla de fibra de vidrio, de luz 10 * 10 mm., en las uniones entre distintos materiales, pilares, forjados, dinteles, etc., de manera que recubra 20 cm. a cada lado de las uniones.

Los morteros que se utilicen serán hidrófugos y el espesor mínimo será de 15 mm. Se aplicará un mortero hidrófugo ¼, en paramentos verticales previamente humedecidos. Su espesor mínimo será de 15 mm. El acabado se corresponderá con el de un enfoscado fratasado sin mastrar.

3.5 CARPINTERÍA EXTERIOR - PERSIANAS y VIDRIOS

Las dimensiones de las ventanas se fijan en función de las de las plantas inferiores, corrigiendo ligeramente sus grandes dimensiones por seguridad y mantenimiento.

Serán de hojas correderas para evitar los golpes y accidentes, dispuestas de tal forma que sea posible la limpieza de los cristales desde el interior y con protección a la altura de 1.10 metros del suelo.

Las ventanas serán de perfiles de aluminio anodizado, de medidas normalizadas y dimensionadas según las tablas 3 y 4 de la NTE- FCL. Deberán llevar sellado con silicona en todo el perímetro de la carpintería. Siempre irán con premarco, preferiblemente de acero galvanizado convenientemente protegido para evitar problemas de corrosión por efectos electrolíticos. Los precercos se anclarán a la fábrica, siendo el número mínimo de anclajes de dos por cada lado y la separación máxima entre ellos de 50 cm. La unión de cerco y precerco se realizará por atornillado.

Todos los ventanales, excepto los de los aseos y cuartos de instalaciones, incluirán persianas para el completo oscurecimiento del espacio. Las guías deberán quedar integradas en el diseño de la ventana.

Los ventanales tendrán hojas correderas de aluminio anodizado, sistema tipo COR-4200 de Cortizo o similar, con rotura de puente térmico, de canal europeo, de dimensiones, apertura, posición y colocación de ventanas según documentación gráfica. Contarán con caja de persiana compacta, de chapa de aluminio, anodizado en color natural, de 1,5 mm de espesor, en la que irá alojada la persiana enrollable de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm, accionable mediante cable bajo guía y manecilla de aluminio incluso caja de mecanismo y recibido, totalmente montado e instalado, dentro del perfil de la ventana.

Las puertas de acceso al edificio que se renuevan serán de perfiles de acero y cerradura de seguridad, con apertura hacia el exterior. Están resguardadas de la lluvia remetidas dejando un porche al exterior.

Contarán con doble acristalamiento Climalit y espesor total de 24 mm, formado por un vidrio bajo emisivo Planitherm XN incoloro de 4 mm (76/60) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence de 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 14 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral.

3.6 CUBIERTAS – FALSOS TECHOS

Las cubiertas asegurarán el revestimiento y protección del edificio y garantizarán la evacuación del agua y la estanqueidad de cara a los agentes atmosféricos, lluvia, nieve, viento. Se adecuarán las características climatológicas y ambientales de la zona en la que se localice el edificio.

Se resolverán correctamente los encuentros de los faldones con los elementos salientes de la cubierta así como con los paramentos verticales, reforzando la impermeabilización y asegurando que no intercepten la evacuación del agua de los faldones.

Los canalones que serán de chapa de acero galvanizado de 15x15 cm de sección orientativa; sólo irán ocultos si se acompañan de sistemas de evacuación que impidan el embalsamiento (En el presente proyecto no es el caso), disponiéndose preferentemente por el exterior del edificio, igual que las bajantes de pluviales que estarán separadas un máximo de 20 m. y que serán igualmente de chapa de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.

Al tratarse de aumentar una planta en el edificio existente, elegimos una cubierta metálica, alejada de las recomendadas por la Consellería, para no sobrecargar el edificio.

Se emplearán paneles sandwich de chapa de acero prelacado en color negro, con alma aislante de 50 mm de espesor, fijadas con tornillos rosca-chapa a correas metálicas en la formación de la pendiente. Las piezas especiales se colocarán y solaparán en la dimensión suficiente, siguiendo la dirección de los vientos dominantes. La formación de cumbreras, limatesas, y otros encuentros, se realizará de acuerdo con el Código Técnico.

Los paneles sándwich serán enteros desde la cumbrera hasta la cornisa, pudiendo solamente partirse en casos excepcionales, resolviéndose el solape, la formación de cumbreras, limatesas, etc., según los criterios de diseño del Código Técnico y de las normas tecnológicas.

Se emplearán canalones vistos de chapa galvanizada de 0'6 mm de espesor y de 15x15 cm de sección y bajantes de tubo de acero galvanizado de 125 mm de diámetro y un espesor de 1 milímetro.

Bajo la cubierta, en las nuevas aulas, despachos y aseos, para el paso de instalaciones, se dispondrá un falso techo tipo desmontable registrable, constituido por panel acústico autoportante de lana roca, modelo Ekla de Rockfon o similar, compuesto por módulos de 600x600x20 mm, con absorción acústica $\alpha_w=1,00$ y reacción al fuego A1, instalado con perfilera vista.

3.7 BARANDILLAS

Quedarán definidas por su función de defensa contra la caída, debiendo cumplir las siguientes condiciones:

Se considerará una carga vertical uniformemente repartida de 50 Kg./ml. y una carga horizontal uniformemente repartida de 100 Kg./ml, en su diseño y cálculo.

Las distancias máximas entre anclajes será de 2,5 m. y se rigidizarán mediante el arriostramiento necesario.

Se seleccionarán los materiales teniendo en cuenta su resistencia a la agresión ambiental y la compatibilidad de los materiales entre sí y con los materiales del elemento al que se ancle.

Este encuentro se sellará para evitar filtraciones de agua.

En el presente proyecto, las barandillas son de acero laminado en frío, acabado pintado, de 110 cm de altura, con pasamanos de tubo hueco de 40 mm de diámetro sobre bastidores de pletina maciza de 40x10 mm de sección, con pies de anclaje al forjado a cada metro, de la misma pletina 40x10 mm, y barrotes verticales de 20 mm de diámetro, distanciados 10 cm a ejes.

Existirán otras de tubo hueco de acero laminado en frío, también de 110 cm de altura, con bastidor y entrepaño de chapa microperforada de acero de 2 mm de espesor, fijada a la base mediante atornillado.

Todos los espacios comunes y distributivos de la Ampliación proyectada contarán con un zócalo de 120 cm de altura alicatado con azulejo de colores claros de 20x20 cm. Irá rematado superiormente por un listón de madera de roble a paño con el tablero.

3.8 PAVIMENTOS INTERIORES

Serán los siguientes:

Linóleo. En todas las aulas, pasillos, aseos y resto de locales de la planta que ampliamos, se colocará un pavimento de linóleo, apto para todo tipo de ambientes, en colores claros a elegir por la dirección facultativa de la obra, de 3'2 mm de espesor, para tráfico muy intenso, antideslizante, recibido con pegamento sobre pasta niveladora sobre la capa de compresión de refuerzo de vigas y forjado. Se seleccionará el rodapie de pvc en función del color del pavimento y se resolverá correctamente el encuentro entre distintos materiales de solado. En los aseos y en el vestíbulo general será el propio pavimento volteado el que haga las veces del rodapié, comenzando el alicatado a partir del mismo.

Terrazo: En las nuevas escaleras que conectan la planta primera con la segunda y en todos los espacios que se reforman se repondrá un terrazo que iguale con el existente, de las siguientes características: Micrograno, pulido y lustrado en fábrica y repasado "in situ". Espesor mínimo de baldosa: 3 cm. y de capa superior: 8 mm. Absorción máxima de agua: 10 % en peso.

Se seleccionará el rodapie en función del material de solado y se resolverá correctamente el encuentro entre distintos materiales de solado.

Baldosas cerámicas en paramentos verticales: Baldosa cerámica esmaltada, prensada o estruxionada, absorción de agua menor de 15 %, dureza o rallado superficial mayor que 3 (escala Mohs). Dimensiones mínimas: 20 x 20 cms.

3.9 CARPINTERIA INTERIOR

En las puertas de doble hoja el encaje entre las hojas estará resuelto a media madera en el mismo bastidor, sin molduras. En las aulas contarán con una pequeña ventana acristalada con vidrio de seguridad Stadip 3+3 mm, para permitir que se muestre la actividad interior asomándose desde el pasillo.

Los contracerros deberán ser del espesor de la tabiquería más el finalizado.

Las puertas de las cabinas de inodoros deben permitir el desbloqueo desde fuera, se separarán 18 cm del suelo y los cercos y contracerros se cortarán igualmente a esa misma altura.

Todas las puertas dispondrán de cerradura con llave, que deberán estar maestreadas por zonas (aulas, polivalentes y específicas, despachos, cuartos de instalaciones, etc). Los manubrios o tiradores serán curvados para evitar enganches de ropa y accidentes. Serán sólidos y muy resistentes.

Todas las aulas cuentan con armarios, de las mismas dimensiones que los de las plantas inferiores. En las aulas centrales, una zona del armario estará cerrado con puertas correderas.

Las tapas de capialzados de persianas serán los compactos que se suministran con la carpintería.

Las puertas de paso interiores cumplirán los mínimos de calidad que a continuación se relacionan:

Material: Hoja lisa en melamina con canteado macizo en U de 35 mm de grueso, acabado pintado. Tapajuntas de madera de pino Valsaín pintado.

Herrajes: Manillas, pernios, resbalones y cerraduras de acero inoxidable.

Las puertas se protegerán con pinturas o barnices e irán provistas de sus correspondientes complementos.

La carpintería no presentará alabeos, grietas ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra.

Los largueros de las puertas de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm. para anclaje en pavimento.

3.10 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Los núcleos de aseos se concentran en vertical sobre los de las plantas inferiores. para conseguir recorridos mínimos de la red de agua y desagües.

En la planta que se amplía se repite la dotación de los aseos de la primera planta del inmueble, considerándose suficiente pese a ser sensiblemente menor a la dotación recomendada en las normas de diseño. Los aseos de profesores se cambian de lado, debido a que se encuentran por detrás de la escalera que se compartimenta para transformarla en protegida, empleando el espacio sobre los de planta primera, para cuarto de instalaciones de ventilación. A su vez, los aseos de profesores se dimensionan para convertirse en los aseos adaptados de la planta.

En la reforma de los aseos de la planta baja, ganando el espacio para ampliar el pasillo de salida al polideportivo, se proyectan otros aseos adaptados.

La distribución procura proporcionar intimidad a la entrada de cada local húmedo e individual.

Todas la canalizaciones irán ocultas en el falso techo y vistas en bajadas a aparatos, sin disponer canalizaciones por el suelo.

La instalación queda condicionada por la instalación existente, y por ello, por ejemplo, se instalan inodoros de tanque bajo.

Las llaves serán temporizadas, contando cada aparato con sus correspondientes llaves de corte.

Se colocará una alcantarilla sifónico en cada local húmedo.

La medición cotabiliza aparatos y núcleos.

Grifería sanitaria y aparatos sanitarios deberá estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía.

Las instalaciones de fontanería se ejecutarán bien en cobre, polipropileno, PVC o polietileno reticulado en vaina corrugada, siguiendo las disposiciones de la Delegación de Industria en cuanto a la presión nominal exigible (En mediciones figuran de cobre, debiendo de tener el marcado UNE-EN-1057)

La red de tubería del agua fría y caliente será de cobre y estará de acuerdo con las NTE-IFF y NTE-IFC. Se dispondrá a distancia no menor de 30cm de toda conducción o cuadro de electricidad. En el paso de las conducciones a través de muros o forjados, se recibirá con mortero de cal un manguito pasamuros de fibrocemento con holgura mínima de 10mm, rellenándose el espacio libre con masilla.

Los consumos adoptados en el cálculo para los diferentes aparatos son los siguientes:

- Lavabo o inodoro	0'10 litros/segundo
--------------------	---------------------

El desagüe de lavabos y fregaderos será a través de sifón individual. La red interior de cada pieza dispondrá de pendientes del 2 %.

El diámetro mínimo de los desagües de aparatos en tubo de pvc será el que sigue:

- Lavabo	D = 35 mm.
- Inodoro	D = 100 mm.

3.11 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

La instalación de saneamiento será coherente con la red general del edificio (En este caso no existe red separativa).

Se opta por diferenciar la evacuación de pluviales con bajantes que discurrirán por el exterior del edificio, de las aguas residuales (en la ampliación se proyectan exclusivamente lavabos e inodoros), vertiendo por medio de un único colector al núcleo de aseos de la planta inferior.

Se dispondrá de rejillas desmontables y cierre hidráulico en los sumideros. Se permitirá la libre dilatación en las conducciones.

Con carácter complementario a lo dispuesto en estas Normas, se tendrá en cuenta lo contemplado en la Norma Tecnológica de Saneamiento NTE-ISS y normativa municipal si existiese.

3.12 INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

La calefacción permitirá la regulación de temperatura y del tiempo de utilización.

Caldera de chapa de acero con quemador de gasóleo utilizando el depósito exterior de combustible existente en el Centro.

Se empleará radiadores de chapa de acero y el sistema será bitubular de acero negro, siguiendo la instalación existente en el edificio.

3.13 INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES

Estas quedarán definidas por su capacidad de tiro basado en la necesidad de evacuación de humos y gases procedentes de combustión.

La embocadura de los conductos de evacuación de las calderas a las chimeneas se realizará de acuerdo con la NTE-ISH, empleando piezas de acometida (ISH-9, ISH-10, ISH-11), con un espacio mínimo de 15 cm. para la embocadura, cuando los conductos acometan por el frente de la chimenea.

Los conductos estarán aislados térmicamente para impedir el enfriamiento de los gases y protegidos de la agresión ambiental, de otros materiales no compatibles y de los humos y gases a evacuar.

3.14 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

La instalación se realizará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) y con la resolución del 5 de septiembre de la Consellería de Industria (DOG. 26/9/97)

El tendido de las derivaciones individuales se realizará por un conducto vertical próximo a la conexión con el edificio principal. Las redes y cuadros eléctricos se separarán de las canalizaciones de agua, calefacción o gas una distancia mínima de 30 cm., y de 25 cm. de las instalaciones de telefonía, interfono o antenas.

Los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes y llevarán un dispositivo de protección al principio.

Las tomas de corriente irán protegidas con toma de tierra y admitirán una intensidad mínima de 10 amperios en circuitos de alumbrado y 16 amperios en los de otros usos.

3.15 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

La ampliación proyectada tendrán prevista la posibilidad de conexión inmediata con la red de voz y datos del edificio. Las canalizaciones principales se realizarán a partir de un armario específico de Instalaciones de Telecomunicación, que se independizará del comedor, con un patinillo vertical de instalaciones a partir del que se podrá instalar un cuadro de planta desde el que partirán en bandejas ocultas en el falso techo. Atenderán a las prescripciones de la separata específica redactada a tal efecto

3.16 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

El proyecto se limita a reubicar el pararrayos actual, mudándolo a uno de los pilares de esquina del lucernario, con lo que facilitamos su anclaje y evitamos tener que perforar la cubierta.

Se conectará a una nueva toma de tierra, junto con enchufes y masas metálicas de aseos y baños, las instalaciones de fontanería, calefacción, depósito, caldera, estructuras metálicas y en general todo elemento metálico importante.

Las líneas de bajada a tierra se conectarán con la conducción enterrada mediante arqueta registrable. La tensión de contacto será menor de 24 V en cualquier masa y la resistencia inferior a 20 Ohm desde el punto más alejado.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Cumplimiento del CTE:

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

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

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

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

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

Las dimensiones de las dependencias educativas cumplen las condiciones mínimas de utilización.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Se cumplen todas las medidas de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas establecidas en la Ley 10/2014, de 3 de diciembre 1997, de accesibilidad en Galicia y las fijadas en el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley 8/97 derogada (Decreto 35/2000, de 28 de enero)

A la vez se cumplen todas las medidas de la accesibilidad del Documento Básico del Código Técnico de la Edificación CTE – DB SUA.

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

Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se posibiliten los servicios de telecomunicación (tomando como criterios orientativos los fijados en el Decreto Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como las Normas de diseño y constructivas de la Consellería para los edificios de uso docente.

4. Facilitar el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

No se interviene. El edificio cuenta con casillero postal.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

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

Los aspectos básicos que se tendrán en cuenta a la hora de adoptar el refuerzo del sistema estructural de la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

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

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. Desde la carretera N-VI, llegamos al cierre del recinto del edificio, pudiendo rodearlo e incluso en determinados puntos, acceder al interior de la parcela, en donde se cumplen las condiciones necesarias y suficientes para facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

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

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

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

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

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

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

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

El edificio educativo reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

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

El edificio aislado dentro de un recinto cerrado mucho más amplio, podrá disponer de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida (Contenedores en los viales).

Calcularemos la ocupación según los parámetros del Documento Básico – Seguridad en caso de incendio.

En todo caso, existen en la parcela determinados espacios adaptados para contenedores de residuos, que en caso de ser necesario, de acuerdo con la empresa adjudicataria del servicio de recogida y evacuación de residuos, podrían habilitarse para este servicio.

Dispondrá también de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

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

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

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de aulas, salas de máquinas, fachadas) contarán 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 transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

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

El edificio proyectado dispondrá de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la población en la que esté situado (Outeiro de Rei, a unos 12 km de Lugo capital), del uso previsto (educativo) y del régimen de verano y de invierno.

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

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

No se precisan.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

Estatales:
EHE

DB – Documentos básicos de la seguridad estructural.
NCSR'02

Cumplimiento de la norma

Se cumplirá con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementarán sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

Estructuras de hormigón, acero, muros de fábrica, etc.

Se cumplirá con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justificarán en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

EFHE	Se cumplirá con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
DB HR	Cumplirá la normativa acústica de aplicación.
TELECOMUNICACIONES	R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación
REBT	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
RITE	Real Decreto 1826/2009 de 27 de noviembre, que modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por real decreto 1027/2007, de 20 de julio.
Otras:	Normas de diseño y constructivas de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria

Autonómicas:	Xunta de Galicia.
Habitabilidad	Todas las piezas cumplen con el programa funcional elaborado por El Servicio correspondiente de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria.
Accesibilidad	Se cumplen todas las medidas de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas establecidas en la Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de Accesibilidad en Galicia y las fijadas en el Reglamento de desarrollo y ejecución de la mencionada Ley 8/1997 (Decreto 35/2000, de 28 de enero) y la Ordenanza Municipal de Supresión de Barreras Arquitectónicas
Ordenanzas municipales:	NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO del Concello de OUTEIRO DE REI, del año 1992, que califica las parcelas como Suelo Urbano – Ordenanza SIPS.- Servicio de Interés Público Social.
Otras:	Todas las de aplicación.

descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:

(Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

A. Sistema estructural:

A.1

Muretes rampas de salida a patios de juegos- cimentación:

Descripción del sistema:

Zapatas corridas flexibles de escasa profundidad, unidas mediante vigas riostras. Contará con muros de hormigón.

Parámetros

Por el laboratorio Investigación y Control Lugo, S.L. (INVECO) se han realizado una serie de ensayos y pruebas de control de la estructura del edificio cuyas conclusiones se resumen a continuación:

Será necesario reforzar el forjado sobre el que se quiere ampliar una planta.

Teniendo en cuenta ese estudio y la operación de refuerzo que se proyecta, consideramos preciso realizar otras pruebas de carga una vez se haya concluido globalmente la parte estructural de la obra.

No se han detectado lesiones en el hormigón.

tensión admisible del terreno

Ampliación y reforma de edificio existente, sin acceso a la cimentación.

El proyecto del año 1979 contó para su cálculo con un estudio geotécnico del terreno, que se puede considerar adecuado y coherente con las características de la zona.

A.2 Estructura portante:

Descripción del sistema:

El sistema estructural del edificio se compone de cimentación, muretes y estructura en altura con 9 pórticos transversales con vigas de canto de 30x50 cm, con forjados unidireccionales de 20 cm de espesor. El descuelgue de las vigas será por tanto de 30 cm bajo el forjado. Los pórticos están distanciados 4'10 metros a ejes, existiendo a la vez otras piezas de hormigón armado (losas de escalera, losas planas, etc.) en la constitución de pórticos arriostrados en las dos direcciones.

Parámetros

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de aceptar el sistema estructural de la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, y la seguridad.
La bases de cálculo que se adoptarán y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos específicos del CTE.

A.3 Estructura horizontal:

Descripción del sistema:

Sobre los pórticos se empotran forjados unidireccionales con viguetas prefabricadas, de distintos cantos, con bovedilla aligerante cerámicas.

Parámetros

Estructura de cubierta inclinada metálica, con vigas, viguetas, y elementos secundarios, sobre los que se atornillan los paneles sandwich.
La estructura metálica se apoya sobre nuevos pilares de hormigón que se levantan sobre los existentes, atados por un nervio en los arranques (enlazado con la nueva capa de compresión recrecida sobre el forjado existente) y un nervio de atado en la coronación.

B. Sistema Envolvente:

B.1 Fachadas

Descripción del sistema:

MURO - FACHADA:
El cerramiento exterior deberá cumplir las condiciones de diseño y constructivas que a continuación se relacionan:
La ampliación deberá resolver correctamente los puentes térmicos producidos por la nueva estructura, revistiendo todos los elementos de hormigón con una capa de aislamiento superior a 20 Kg./m3 de densidad y al menos de 3 cm. de espesor, que aplicaremos igualmente en las columnas de las líneas de las fachadas y medianeros. Se coloca un SATE de 10 cm de espesor, superando la exigencia.
Las fachadas se construyen con muro de termoarcilla de 29 cm.
Sobre la fábrica de termoarcilla, revestida con un mortero hidrófugo oculto, se montará una sistema de aislamiento térmico por el exterior de 10 cm de espesor total.
Interiormente contará con un trasdosado sobre rastreles con capa aislante multicapa de aluminio.

En los pocos casos en los que será necesario disponer cámaras de aire, éstas no podrán ventilar el interior, debiendo ejecutarse cuidadosamente para que el interior quede limpio de restos de mortero. Cuando sea preciso emplear llaves serán metálicas de acero inoxidable, resistentes a la corrosión y se colocarán con pendiente cara al exterior o con goterón.
La parte inferior de la cámara se ejecutará en forma de media caña y se le aplicará una impermeabilización "in situ" que se extenderá a todo el canto del forjado.

Objetivo:
Lograr un muro de mayor resistencia estructural y mejor comportamiento frente a los agentes naturales, como cambios de temperatura, fuego, etc.

Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.
Especialmente favorable se considera el empleo de muros de fábrica de termoarcilla de 29 cm para el refuerzo estructural del edificio, al quedar atadas todas las fachadas.

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido 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.

Salubridad: Evacuación de aguas

No es de aplicación a este proyecto al no alterarse el sistema actual de evacuación de aguas, que cumple en todo caso, los requisitos exigidos por la normativa en vigor.

Parámetros	Seguridad en caso de incendio
	<p>Propagación exterior; resistencia al fuego para uso educativo.</p> <p>Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente más desfavorable es inferior a 10 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).</p>
	Seguridad de aproximación de los equipos de extinción de incendios
	<p>No es de aplicación, al no alterarse las condiciones actuales.</p> <p>En las plantas baja y 1ª, existe el alero actual de cubierta (Que mantenemos) que sobresale protegiendo las fachadas unos 50 cm. A su vez la cubierta sobre la planta ampliada, contará con un vuelo sobre las fachadas similar al de las plantas inferiores.</p>
	Aislamiento acústico
	<p>Se trata de un edificio aislado en un entorno natural, resguardado del reducido tráfico de la carretera N-VI, por la vegetación del espacio frontal, reuniendo por tanto unas condiciones acústicas con respecto al exterior, nada desfavorables. Debido a su actividad educativa, las divisiones y separaciones interiores entre estancias tendrán que cumplir todos los parámetros en vigor.</p>
	Limitación de demanda energética
	<p>Se tendrá en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática correspondiente. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se tendrá en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada: Principal al Sur, laterales Este y Oeste, y posterior al Norte, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos en fachada y otros menores, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.</p>

B.2 Cubiertas

Descripción del sistema:	<p>TECHO:</p> <p>Las cubiertas asegurarán el revestimiento y protección del edificio y garantizarán la evacuación del agua y la estanqueidad de cara a los agentes atmosféricos, lluvia, nieve, viento. Se adecuarán las características climatológicas y ambientales de la zona en la que se localice el edificio.</p> <p>Para permitir los trabajos de mantenimiento, conservación y reparación, las cubiertas serán accesibles por medio de ventanas.</p> <p>Se resolverán correctamente los encuentros de los faldones con los elementos salientes de la cubierta así como con los paramentos verticales, reforzando la impermeabilización y asegurando que no intercepten la evacuación del agua de los faldones.</p> <p>Los canalones que serán de cero galvanizado, no podrán ir ocultos, o contarán con rebosaderos, discurrirán por el exterior del edificio, igual que las bajantes de pluviales y que serán igualmente de tubo redondo de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.</p> <p>Se formará el plano de cubierta sobre estructura metálica, inclinada con la pendiente del faldón, cumpliendo en todo caso la normativa de aplicación (CTE).</p> <p>Su inclinación o pendiente dependerá del elemento de cobertura, debiéndose cumplir lo establecido en los criterios de diseño del Código Técnico de la Edificación.</p> <p>Se emplearán paneles sandwich de chapa de acero prelacado en color negro, con alma de espuma aislante, fijadas con tornillos rosca-chapa a correas metálicas en la formación de la pendiente. Las piezas especiales se colocarán y solaparán en la dimensión suficiente, siguiendo la dirección de los vientos dominantes. La formación de cumbreras, limatesas, y otros encuentros, se realizará de acuerdo con el Código Técnico.</p> <p>Objetivo:</p> <p>Se logra cumplir no solo con la idea de resistencia a las lluvias y viento sino que además se obtiene un tejado que, producto de la tecnología empleada en sus materiales, disminuye la contaminación acústica provocada por los golpes del agua y nieve; el material de cobertura se elegirá a la vez pensando en la eliminación de hongos en la cubierta</p>
--------------------------	--

Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo.
	Se determinarán de acuerdo con el Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación), con la NCSR-02 (Norma de Construcción Sismorresistente) y con los datos aportados en el Informe estructural del edificio existente realizado por el laboratorio INVECO.

B.3 Terrazas y balcones

Descripción del sistema:	Los aleros existentes que se mantienen contarán con el aislamiento e impermeabilización adecuados a las exigencias establecidas en el CTE, refiriéndose tanto al aislamiento térmico como al acústico.
Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo Se determinarán de acuerdo con el Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación) y con la NCSR-02 (Norma de Construcción Sismorresistente).

B.4 y 5 Paredes interiores

Descripción del sistema:	<p>Separaciones interiores:</p> <p>Todas la divisiones interiores entre aulas o entre éstas y las zonas comunes del edificio, serán ligeras, de tabiquería seca, con alma con perfiles especiales de acero galvanizado, capa aislante y doble tablero de placa de yeso laminado por cada lado.</p> <p>Las paredes que será necesario completar para elevar una planta el hueco del ascensor serán de ladrillo macizo perforado colocado a medio pie, igual que la separación del cuartos de centralización informática (CPD) ó de otros similares; los paramentos interiores de los cuartos se enfoscarán con mortero de cemento de suelo a techo en todo el recinto.</p> <p>Las divisiones interiores de los despachos, cuarto de instalaciones, aseos y escalera protegida, serán igualmente de fábrica de ladrillo perforado de ½ pie de espesor, revestido con mortero de cemento por ambas caras.</p>
--------------------------	--

B.6, 7 y 8 Suelos interiores

Descripción del sistema:

SUELO:

En la documentación que figura en el proyecto (memoria constructiva, planos de detalle, presupuesto y mediciones, etc.) se define la naturaleza de los revestimientos, sus características y niveles de calidad. Serán los siguientes:

De forma genérica, por conveniencia estructural, se empleará un pavimento continuo de pvc en aulas y despachos, a excepción de las escaleras que se resolverán en terrazo.

Zonas de uso común: Pavimento continuo de pvc ó similar, paramentos verticales y techos enfoscados con mortero de cemento de 1,5 cm. de espesor y pintura plástica en paredes y techos.

Se seleccionará el rodapie en función del material de solado y se resolverá correctamente el encuentro entre distintos materiales de solado.

TECHO:

En la ampliación, en las nuevas aulas, despachos y aseos, para el paso de instalaciones, se dispondrá un falso techo tipo desmontable registrable, constituido por panel acústico autoportante de lana roca, modelo Ekla de Rockfon o similar, compuesto por módulos de 600x600x20 mm, con absorción acústica $\alpha_w=1,00$ y reacción al fuego A1, instalado con perfilera vista.

En el siguiente cuadro resumen se recogen los niveles de calidad de los revestimientos interiores de los espacios educativos:

	PAVIMENTO	PAREDES	TECHOS
AULAS Y DESPACHOS	CONTINUO DE PVC (INCLUSO RODAPIE)	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PLACAS DE YESO LAMINADO, O SOBRE GUARNECIDO Y ENLUCIDO	FALSO TECHO REGISTRABLE CON PANELES ACÚSTICOS EN MÓDULOS DE 60X60 Y PERFILERÍA VISTA
	Otros (No existen)		

CUARTOS DE SERVICIO	BALDOSA CERÁMICA	ALICATADO SOBRE ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO	ZONAS CON: PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PLACAS DE YESO LAMINADO
BAÑOS Y ASEOS			

Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	Se determinarán de acuerdo con el Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación) y con la NCSR-02 (Norma de Construcción Sismorresistente).

B.9 Muros bajo rasante

Descripción del sistema:	En las rampas accesibles, en la salida posterior y en el servicio de la cocina y cuarto de calefacción, se ejecutarán muretes exteriores, en una mínima parte, bajo el nivel del terreno, siendo preciso ejecutar muretes sobre cimientos y solera, sobre el terreno previamente excavado: En los puntos de la planta baja en los que los muros están en contacto con el terreno, o puedan tener la consideración de muretes de contención, éstos tendrán 20 cm de espesor mínimo, y podrán arrancar de una zapata corrida o en vigas de atado. En los paramentos interiores se empleará una pintura plástica lisa en color claro.
--------------------------	---

B.10 Paredes interiores bajo rasante en contacto con espacios no habitables

Descripción del sistema:	En la separación con el cuarto de recuperadores de calor, CPD, etc., se ejecutará un tabique de ladrillo perforado de ½ pie de espesor, enfoscado y fratasado por ambas caras con terminación a base de pintura.
	Seguridad en caso de incendio El tabique de ½ pie perforado cumple los parámetros de seguridad en caso de incendio de acuerdo al apartado correspondiente del Documento Básico SI.

B.11 Suelos interiores bajo rasante en contacto con el terreno

Descripción del sistema:	No existen.
--------------------------	-------------

C. Sistema de compartimentación:

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrollará en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

	Descripción del sistema:
Partición 1	Carpintería interior de las aulas
Partición 2	Tabiquería divisoria entre aulas y entre aulas y zona común
Partición 3	Tabiquería divisoria con locales de riesgo especial
Partición 4	Carpintería exterior de las aulas.
	Parámetros
	Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc
Partición 1	Entre otras las fijadas por el CTE, DB-SI, DB-HR, etc.
Partición 2	Entre otras las fijadas por el CTE, DB-SI, DB-HR, etc.
Partición 3	Entre otras las fijadas por el CTE, DB-SI, DB-HR, etc.
Partición 4	Entre otras las fijadas por el CTE, DB-SI, DB-HR, etc.

D. Sistema de acabados:

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores

Revestimiento 1
Revestimiento 2

Descripción del sistema:

SATE paneles de poliestireno expandido de 10cm de espesor total.
Mortero de cemento acabado con pintura plástica (Zonas de reforma)

Revestimientos interiores

Revestimiento 1
Revestimiento 2

Revestimiento 3

Descripción del sistema:

Enlucido de yeso
Mortero de cemento (locales húmedos), trasdosado de pladur o similar resistente a la humedad con capa aislante.
Alicatado de azulejos en piezas húmedas.

Solados

Solado 1
Solado 2
Solado 3
Solado 4

Descripción del sistema:

Pavimento continuo de pvc antideslizante
Terrazo en escaleras, aseos y otros espacios reformados

Cubierta

Cubierta 1

Descripción del sistema:

Cubierta de panel sándwich prelacado en color negro, atornillado sobre correas metálicas apoyadas en vigas principales también metálicas, capa aislante y placas de yeso o falso techo desmontable.

Cubierta 2

ALERO: Cubiertas visibles en zinc sobre forjado de hormigón

F. Sistema de servicios:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Abastecimiento de agua

Evacuación de agua
Suministro eléctrico
Telefonía

Telecomunicaciones

Recogida de basura

Otros

Red general de abastecimiento. Existente y en buen estado de servicio. Nueva conexión a la red general para el servicio de las Bocas de Incendio Equipadas (BIEs), sin contador.
Red general de saneamiento. En buen estado de servicio.
Red eléctrica. Existente.
Red de telefonía. Existente.
Interiormente la instalación contempla la distribución interior desde el cuarto de instalaciones específicas en planta baja a todas las nuevas aulas y despachos.
En Outeiro de Rei existe servicio de recogida de basura con contenedores de calle; en el interior de la parcela existe el espacio de reserva de residuos necesario por si se cambia el sistema de recogida de residuos en la zona.
Vial público asfaltado con alumbrado público. En las inmediaciones existen pequeños tramos de acera.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

CTE JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas y permita la accesibilidad universal, procurando la igualdad con las que padecen alguna minusvalía.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	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.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad		Utilización	ME / MC	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad		De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE Cumple	No procede
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA Cumple	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI Cumple	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS Cumple	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido No ésta publicado	DB-HR y normas de ruido Cumple	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE Cumple	No procede
Funcionalidad		Utilización	ME	No procede
		Accesibilidad	Ley 10-2014 y D35-2000 Cumple	No procede
		Acceso a los servicios	Edificio en funcionamiento Ampliación - Cumple	No procede

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:	Todas excepto las propias del uso docente proyectado.
Limitación de uso de las instalaciones:	Todas excepto las propias del uso docente proyectado.

SE JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.

1. DESCRIPCION GENERAL DE LA ESTRUCTURA.

El presente apartado define de forma precisa los trabajos de AMPLIACIÓN de una planta, demoliendo la cubierta actual, en el edificio principal del Colegio de Educación Infantil y Primaria “LAVERDE RUÍZ” de OUTEIRO DE REI, en la provincia de Lugo.

Para la elaboración del proyecto de ampliación, la Consellería encargó al laboratorio Inveco, S.L., de Lugo, un informe estructural del edificio, en el que se analizaron las posibilidades de ampliación de una planta en el edificio principal del centro escolar.

“En base a las actuaciones realizadas se concluye lo siguiente:

- Las secciones y armados de los pilares de las plantas baja y primera, así como de las vigas del forjado de techo de la planta 1ª coinciden con los planos de estructura del proyecto.
- La prueba de carga realizada al forjado con las cargas previsibles para uso docente ha sido satisfactoria ya que la flecha obtenida cumple ampliamente con el límite especificado por la Instrucción EHE-08.
- Respecto a la resistencia del hormigón, en base a los ensayos de testigos de hormigón y ultrasonidos, se comprueba que:

La resistencia global del hormigón es de 13'5 N/mm². Este valor que se debería considerar en cálculo, pero dado que es inferior a la resistencia característica considerada en proyecto (15'0 N/mm²) y está muy por debajo de las especificaciones de la Instrucción EHE-08 vigente en la actualidad (25 N/mm²), **se estima que es una resistencia insuficiente para abordar una ampliación del edificio y por tanto sería necesario reforzar la estructura.**

No obstante, analizando por separado la resistencia en vigas y pilares obtenidas en el ensayo de resistencia a compresión de probetas testigo, se comprueba que en vigas de techo de planta 1ª el valor mínimo es de 10'3 N/mm² y en pilares, considerando las plantas baja y primera, el valor mínimo es de 19'8 N/mm².

Considerando los valores de resistencia indicados en el párrafo anterior, aunque no es normativo, se realiza una estimación de cómo podría ser el comportamiento real de los elementos estructurales tipo, comprobándose lo siguiente:

Las vigas de techo de planta 1ª no soportarían las cargas debidas a la ampliación, por lo que sería imprescindible su refuerzo.

En los pilares no se puede determinar si soportarían la carga de la ampliación dado que no hay datos sobre la estructura a ejecutar, pero se ha determinado la carga máxima que admiten, comprobándose que estaría entre 47'75 KN en el pilar de esquina, 50'89 KN en el pilar interior y 58 '35 KN en el pilar de fachada, lo cual podría ser suficiente para la ampliación de la planta.

Hay que indicar que esta estimación está realizada en base a la rotura de dos testigos únicamente, por lo que para una mayor certeza de la necesidad de reforzar o no los pilares sería recomendable ampliar la campaña de testigos.”

En el presente caso, el informe estructural condiciona la solución de la nueva planta del inmueble, como también lo hace con la nueva solución de cubierta. En ambos casos se considera prioritario no sobrecargar el edificio.

De todas formas no podemos olvidar la impresión que se obtiene de la visita al edificio, en la que se aprecian perfectamente los pórticos principales de hormigón, con vigas de canto con descuelgues de 30 cm visibles bajo los forjados. Sin cesiones, sin fisuras, tampoco la tabiquería muestra signos de fallos estructurales, y sin ningún otro tipo de alteración aparente, ofrece un aspecto de gran solidez y confianza.

ANÁLISIS DEL PROYECTO DE ESTRUCTURA – RESUMEN DEL INFORME REALIZADO POR INVECO

Analizado por el arquitecto Francisco Javier Carballo Pérez, concluye:

CIMENTACIÓN

Las cargas transmitidas a cimentación son muy similares a las existentes hasta ahora dado que si sumamos las cargas en estado actual estamos en 24.10 KN/m² y si sumamos las del reformado estamos en 24.00 KN/m². Las tensiones de trabajo de las zapatas aisladas están entorno a los 0.3 MPa que es la resistencia que marcaba el geotécnico de 1979, mientras que el nuevo marca 0.40 MPa.

Además de todo esto no se ha considerado la reducción de sobrecargas que permite la norma de un 10% ni el efecto favorable de las zapatas corridas que de los muros de cimentación que se han hormigonado en conjunto con las aisladas.

Por todo ello, la cimentación cumple para las nuevas acciones al ampliar el edificio.

FORJADO NIVEL +2

De estos elementos no se disponen de armados, pero si ha realizado una prueba de carga según la normativa vigente EHE 08 siguiendo el artículo 101.2 del apartado C de la norma para evaluar la capacidad resistente.

De acuerdo con la EHE-08 la prueba puede considerarse satisfactoria por cumplirse las siguientes condiciones:

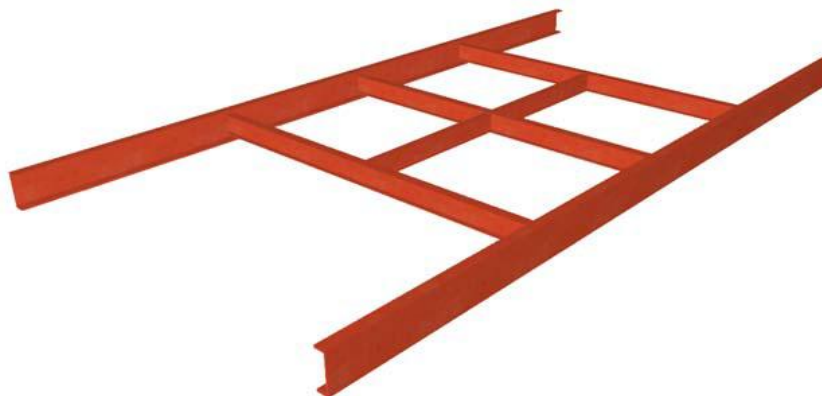
- Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la misma.
- La flecha obtenida cumple con las especificaciones de la Instrucción EHE-08.

Esto último es debido a que, dado que se han cumplido las condiciones anteriores no es necesario comprobar la flecha residual, no obstante, los valores obtenidos no superan el límite máximo establecido en la Instrucción EHE-08. **Esta prueba realizada según la normativa vigente valida el correcto comportamiento de los forjados existentes para las nuevas cargas que debe soportar.**

En todo caso, una vez reforzado el forjado con la capa de compresión estructural, procederemos a realizar una segunda prueba de carga.

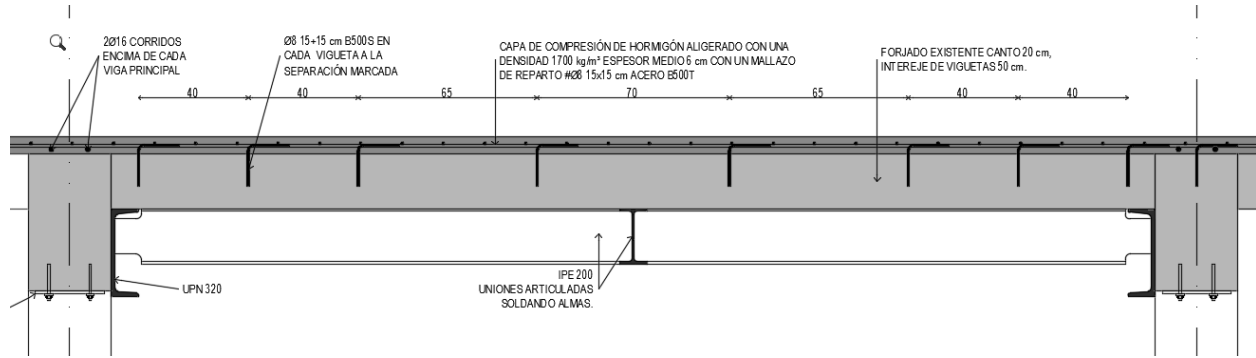
En las zonas de forjado donde se han modificado las condiciones de contorno, es decir, la apertura de los huecos para recibir las escaleras provoca que vanos de forjado que eran extremos pasen a exentos y ello conlleva que se deformen más. Para ello se recomienda realizar una solución de refuerzo dado que las nuevas condiciones para ese paño de forjado, provocarían unas deformaciones superiores a L/350.

Es por ello que se adopta la propuesta estructural metálica parte luz presentada en el Informe de Inveco. Esta coartará la luz del forjado a la mitad impidiendo la deformación excesiva y transmitiendo las cargas directamente a los soportes.

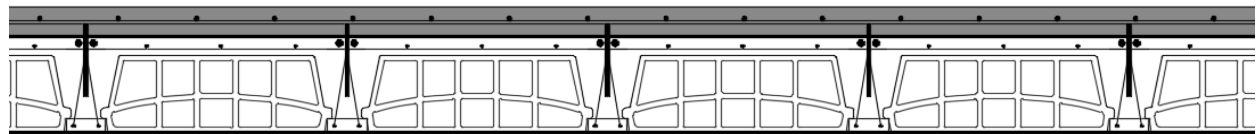


A mayores se ejecutará una capa de compresión y regularización de las deformaciones o acabados irregulares de la cara superior del forjado. Esta capa de compresión podría tener un espesor medio de 60 mm que se conectaría a las viguetas con barras de acero B500S tomadas con resina epoxi y la colocación de un mallazo de reparto para transmitir las cargas de una manera homogénea a las viguetas.

Esta capa de compresión se realizará con un hormigón aligerado con una densidad < 1.700 Kg/m³ y una resistencia de 25 MPa. Se recomienda la realización de probetas de ensayo con la mezcla seleccionada para verificar resistencia y pesos antes de la ejecución en obra.



Secciones del forjado (Superior=paralela e inferior=perpendicular a viguetas)



PILARES

Las comprobaciones de los pilares se han realizado con las nuevas cargas, acero B400S y un $f_{ck} = 17$ MPa. La envolvente de esfuerzos se ha realizado con las nuevas cargas del forjado y las de la nueva cubierta, **siendo las comprobaciones realizadas por los técnicos de Inveco favorables, por lo que los pilares son válidos para las nuevas cargas.**

VIGAS

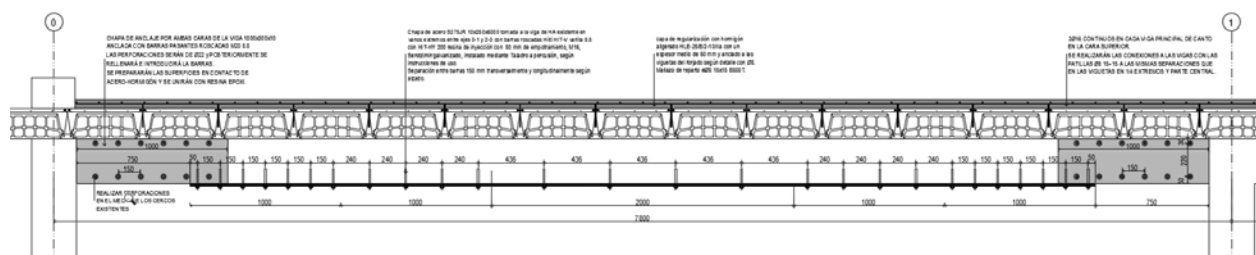
Inveco realizó la comprobación de las vigas principales del forjado con los armados del despiece de vigas del proyecto original. Las vigas se pueden agrupar en 4 tipos, 3 tipos son vigas de 3 vanos y un tipo es una viga de un vano en ambos casos las secciones de las vigas son de 30x50 y tienen vuelos en los bordes.

Se han tomado como capacidad resistente del hormigón un $f_{ck} = 10$ y como capacidad resistente del acero un $f_{yk} = 400$ N/mm².

De los resultados obtenidos podemos ver que la cuantía es insuficiente a positivos en los vanos extremos de las vigas V1, V2, V3 y V4 mientras que en el vano interior cubre la cuantía existente. Hay un armado de negativos un poco justo, pero como se va colocar una capa de compresión HA 25, mallazo de reparto y 2Ø16 corridos encima de las vigas no sería necesario reforzar cuantías por la cara superior.

El esfuerzo cortante lo sobrepasa un poco en los extremos con los condicionantes marcados por lo que se debería reforzar en esas zonas en los vanos extremos.

En la solución estructural del proyecto definitivo, se adopta la propuesta de refuerzo con chapas de acero S275JR con barras roscadas 8.8, M16, M20 y resina epoxi que darían la capacidad resistente suficiente para las secciones que no cubren las envolventes de esfuerzos para las nuevas cargas.



El Informe concluye por tanto, que se han comprobado de manera estadística cimentación, pilares, forjado y vigas, siendo sólo estas últimas, las necesitadas de un refuerzo para poder cumplir para los nuevos esfuerzos que llevará consigo la ampliación de una planta más en el edificio. En este informe se han propuesto posibles soluciones de refuerzo para los elementos que se han comprobado insuficientes para las nuevas acciones requeridas, propuestas que serán asumidas por la solución definitiva del proyecto estructural.

Se realizará por tanto, una intervención de refuerzo de vigas extremas, vanos intermedios de forjado (colindantes con la apertura de huecos para la prolongación de las escaleras) y superior sobre el forjado, que deberá ser sometida a una prueba de carga antes de la puesta en servicio del edificio. En caso de resultar está desfavorable, estaríamos a tiempo de ejecutar otros refuerzos adaptados a los resultados comprobados.

El proceso de obra para el refuerzo de la estructura se resume en los siguientes pasos:

- Apuntalaremos los forjados para hacer desaparecer la pesada cubierta existente, retirando la pizarra y demoliendo el forjadillo de hormigón y los altos tabiques palomeros sobre los que apoya.
- A continuación, refuerzo de las vigas extremas de los 9 pórticos del forjado de suelo de la ampliación con pletinas de acero de 10 mm de espesor: En contacto con los pilares, pletinas de 1 metro de longitud por 0'30 de altura, por cada lateral descolgado de la viga, y pletina por la cara inferior de la viga de hormigón, de 6 metros de longitud, centrada en el vano, anclada en múltiples puntos a la pieza de hormigón.
- Se reforzarán los vanos centrales de ese forjado, antes de abrir los huecos por los que se dará continuidad a las escaleras hasta la planta 2ª, mediante el empleo de perfiles metálicos de las series IPE y UPN bajo los paños de forjado. Se dejarán las armaduras del forjado para el enlace del nuevo tramo de escaleras.
- También se propone un refuerzo del forjado existente citado, con una capa superior de compresión de 6 cm de espesor medio, con hormigón aligerado con Arlita HLE-25/B/2-10/IIa, con conectores de acero B500S en las viguetas para solidarizar plenamente con el forjado actual, se colocará un mallazo de reparto de Ø8 15x15 cm. En este nivel también se deberá disponer un armado superior encima de todas las vigas de canto principales con 2Ø16 corridos. Será necesario solidarizar la capa de compresión con las vigas como se describe en los detalles, con múltiples conectores que la solidaricen plenamente con el forjado actual, levantando a continuación todo el mallazo de pilares de hormigón de 30x30 cm de sección, enlazados a la altura del nuevo alero perimetral del edificio con un nervio de coronación de la misma sección, armado según planos. Esta viga de atado se desarrollará también atando a la misma altura los pilares interiores, formando pórticos paralelos a las fachadas largas (transversales a los pórticos de los forjados inferiores actuales, que son paralelos a las fachadas cortas-laterales).
- A partir de las cabezas de los nuevos pilares de hormigón, la estructura de cubierta se resolvería en perfilería metálica, sobre la que atornillaremos el panel sándwich de chapa superior e inferior de acero prelacado con núcleo interior aislante.
- El cerramiento de la planta sería de termoarcilla de 29 cm de espesor, con un sistema de aislamiento térmico exterior y trasdosado interiormente escondiendo a la vez una segunda capa aislante. Los tabiques divisorios interiores serán ligeros, de los espesores y aislamientos expresados en otros apartados y en determinados planos del proyecto, el pavimento de linóleo y las aulas contarían con un falso techo colgado, datos con los que estimamos que prácticamente se van a mantener los pesos propios actuales del edificio, aumentando tan sólo las sobrecargas de uso de la nueva planta que se amplía (300 kg/m2 en las aulas y 400 kg/m2 en los pasillos), motivo por el que no se van a superar las cargas máximas críticas indicadas en el primer informe estructural realizado por Inveco.
- Ejecutaremos una viga de 30x20 en las ejes de los pilares de las fachadas largas (ejes de los pilares de la fachada principal y posterior del Colegio) que se disponga apoyada sobre los soportes y que no toque el forjado para el apoyo de la nueva fachada, dado que esta carga tan pesada está en paralelo al forjado y no se dispone de viga alguna debajo para su soporte.
- Solamente nos faltaría comprobar la eficacia del refuerzo del forjado, para lo que proponemos la realización de una prueba de carga a los 28 días del hormigonado de la capa de compresión. En caso de que ésta arroje resultados positivos, la intervención de refuerzo habría concluido y se podría seguir con el resto del proceso de obra.
- Por supuesto, en el arranque de los nuevos pilares se deberán de anclar las barras rectas al menos la longitud de anclaje sobre los pilares existentes.

Las escaleras y el ascensor existentes se prolongarán hasta la nueva planta, aunque por exigencias de protección contra incendios, será necesario transformar una de las escaleras en protegida (Elegimos la sur, por ser la más alejada de la puerta principal de acceso al edificio). Se cerrará con una tabiquería de medio pie perforado, revestido con mortero de cemento y pintada por ambas caras y se colocarán puertas cortafuegos que puedan permanecer abiertas mediante un retenedor conectado a la central de alarma de incendios del edificio.

A mayores de la ampliación de una planta, el otro gran cambio del edificio, surge de la solución que le damos a la nueva cubierta, que llega a cubrir completamente el patio interior, sobreelevada ésta sobre la cubierta de los espacios educativos, generando un lucernario perimetral que evitará que se reduzca la iluminación en el espacio central. Los ventanales de cierre de los pasillos hacia el patio se sustituirán por barandillas, transformando el patio en un espacio comunicado y abierto a triple altura, que se convierte en el corazón del edificio.

La apertura y conexión de este espacio a triple altura, nos va a obligar a contar con otra salida de planta, apareciendo una tercera escalera, exterior descendiendo por delante de la fachada de la cocina, que le aporta al edificio una gran seguridad contra el fuego. Se ejecutará íntegramente en metal.

Las características de los materiales empleados son las siguientes:

El hormigón deberá ser fabricado en central y tendrá una resistencia característica de 250 kp/cm², armado con acero B-500-S de resistencia característica $f_{yk}=5.100$ kp/cm², con Sello de Conformidad CIETSID homologado por el Ministerio de Fomento.

En el caso del hormigón suministrado para el recrecio de 6 cm de espesor de la capa de compresión del forjado, emplearemos hormigón aligerado con arlita HLE-25/B/2-10/Ila, con conectores de acero B500S en las viguetas para solidarizar plenamente con el forjado actual, fabricado en planta.

Los perfiles de acero laminados en frío que se emplearán serán A-44b, cuya denominación comercial es S275 JR. Los muros de carga serán de termoarcilla de 29 cm de espesor, armados según se especifica en los planos.

Pese a que no se tienen en cuenta en el cálculo de la estructura, los muros de fábrica de ladrillo aligerado – termoarcilla de 29 cm de espesor – refuerzan la estructura de la planta que se amplía, teniendo en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

Los criterios que se han seguido para el diseño del conjunto de la estructura del edificio han sido: economía, rapidez de ejecución y montaje, durabilidad y reducción de pesos.

2. NORMATIVA QUE AFECTA A LA ESTRUCTURA.

ACCIONES

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en la norma "CTE-SE-AE" y "NCSR-02", y sus valores se incluyen en el Anejo "A" de esta Memoria.

TERRENO

Para la estimación de las presiones admisibles sobre el terreno y los empujes producidos por éste sobre los elementos estructurales bajo rasante, se ha seguido lo especificado en la norma "CTE-SE-C".

CEMENTO

Los cementos que se emplearán en la ejecución de los elementos estructurales cumplirán lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos "RC-03".

HORMIGON EN MASA, ARMADO Y PRETENSADO

El diseño y el cálculo de los elementos y los conjuntos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado, se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

ACERO LAMINADO

El acero laminado especificado en esta estructura cumple lo determinado en la norma "CTE-SE-A" y "NBE-EA-95". El diseño y el cálculo de los conjuntos estructurales y sus elementos se ajustan en todo momento a lo establecido en dichas normas, y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en las mismas.

MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO.

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tuvo en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F. El cálculo de solicitaciones se hizo de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se efectuaron las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas.

Se observarán a la vez todas las normas que desarrollan las anteriores, así como todas las normas que durante el curso de las obras se promulguen y pudieran ser de aplicación.

3. METODOS DE CALCULO.

HORMIGON EN MASA, ARMADO Y PRETENSADO

De acuerdo con la Instrucción EHE, el proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite", que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límite en los que la estructura incumple alguna de las condiciones para las que ha sido proyectada. Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural se han realizado mediante cálculo.

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad. En general, el tipo de análisis global efectuado responde a un modelo lineal, si bien se han aceptado ocasionalmente redistribuciones plásticas en algunos puntos, habiendo comprobado previamente su ductilidad.

Las comprobaciones de los estados límite últimos (equilibrio, agotamiento e inestabilidad) se han realizado, para cada hipótesis de carga, con los valores representativos de las acciones mayorados por una serie de coeficientes parciales de seguridad, habiéndose minorando las propiedades resistentes de los materiales mediante otros coeficientes parciales de seguridad.

Las comprobaciones de los estados límite de servicio (fisuración y deformación) se han realizado para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (valores representativos sin mayorar).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE

Situaciones no sísmicas

Situaciones sísmicas

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

ACERO LAMINADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma

MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

En el presente caso no se tienen en cuenta en los cálculos de la estructura de la planta ampliada.

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo y en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

4. CALCULOS CON ORDENADOR.

El cálculo de la estructura se ha realizado con ayuda de ordenador, empleando un programa informático de cálculo. Los datos del ordenador y del programa empleados son los siguientes: Procesador Pentium V y Cypecad – Cálculo espacial de estructuras de hormigón, de la casa Cype Ingenieros.

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Se describen a continuación los materiales que se emplearán en la estructura, sus características más importantes, los niveles de control previstos y sus coeficientes de seguridad correspondientes:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN MASA, ARMADO O PRETENSADO. CUADRO DE CARACTERISTICAS ADECUADO A LA INSTRUCCION “EHE”.						
HORMIGON						
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigón	Nivel de Control	Recubrimiento nominal (mm)			Coeficientes parciales de seguridad (γc)
			Lateral	superior	inferior	
						Situación persistente 1,5
Toda la obra	HA-25/P/20/IIa	Estadístico	30	30	30	Situación accidental 1,3
ACERO						
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coeficientes parciales de seguridad (γs)
						Situación persistente 1,15
Toda la obra	B-500-S	Normal				Situación accidental 1,0
EJECUCION ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados Límite Ultimos					
	TIPO DE ACCION	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Ef. Favorable	Ef. desfavorable	Ef. Favorable	Ef. desfavorable	
Normal	Variable	γQ = 0,00	γQ = 1,60	γQ = 0,00	γQ = 1,00	
	Permanente	γG =1,50				
COMBINACION DE ACCIONES						
Casos de carga (CTE-SE-AE)		Caso I	X	Caso II	X	Caso III
Coeficientes de combinación (Ψi)		Los indicados en el Art.13 de EHE para estructuras de edificación				

ESTRUCTURAS DE ACERO - CUADRO DE CARACTERISTICAS ADECUADO A LA NORMA “NBE-EA-95”.						
DESCRIPCION DEL ELEMENTO		Toda la obra	Compri- midos	Flec- tados	Traccio- nados	Otros
ELEMENTOS DE ACERO						
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 JR				
	Límite elástico (N/mm²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 JR				
	Límite elástico (N/mm²)	275				
UNIONES ENTRE ELEMENTOS MEDIANTE SOLDADURA EN TODA LA OBRA						
ACCIONES Y COMBINACIONES						
Casos de carga (CTE-SE-AE)		Caso I	X	Caso II	X	Caso III
Coeficientes de Ponderación (γs)		Los indicados en el CTE-SE-A y en la NBE-EA-95 para cada caso.				

6. LIMITES DE DEFORMACION.

Asientos admisibles de la cimentación. Se calculan de acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, y tipo y características del edificio.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente G+ψ₂Q	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

El cálculo de las deformaciones se ha realizado para condiciones de servicio, con coeficientes parciales de seguridad para las acciones desfavorables (o favorables permanentes) de valor **1**, y de valor **nulo** para acciones favorables variables.

7. CONTROL DE LA CALIDAD.

HORMIGÓN ARMADO

Durante la obra se realizarán los ensayos de control de los materiales que especifica el Cap. XV de la Instrucción EHE, en función de los niveles de control establecidos en el punto anterior.

Así mismo se realizarán las operaciones de control de la ejecución que especifica el Cap. XVI en función del nivel de control de ejecución adoptado.

ACEROS ESTRUCTURALES

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el cap.12 del CTE SE-A

8. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CALCULO.

Los valores de las acciones gravitatorias consideradas en el cálculo, con las sobrecargas de uso estimadas de acuerdo con el documento básico DB-SE-AE, se indican en los siguientes cuadros:

CUBIERTA EXISTENTE – DEMOLICIÓN

CONCARGA	
-Pizarra	40 kg/m ²
-Tablero de hormigón sobre malla metálica	200 kg/m ²
-Tabiques palomeros formación faldones	80 kg/m ²
CONCARGA	320 kg/m²
SOBRECARGA.	
-De uso	40 kg/m ²
-De nieve	60 kg/m ²
SOBRECARGA	100 kg/m²

ACCIONES GRAVITATORIAS EN NUEVA CUBIERTA (Metálica).

CONCARGA	
-Panel sandwich - e = 40+30 mm. de greca	12 kg/m ²
-Peso propio de la estructura	30 kg/m ²
-Falso techo	28 kg/m ²
CONCARGA	70 kg/m²
SOBRECARGA.	
-De uso	40 kg/m ²
-De nieve	60 kg/m ²
SOBRECARGA	100 kg/m²

Con el cambio de la cubierta, se aligera la estructura unos 250 kg/m².

REFUERZO DEL FORJADO DE HORMIGÓN – REFUERZO DE VIGAS.

(TECHO DE LA PLANTA PRIMERA – SUELO DE LA PLANTA QUE SE AMPLIA)

CONCARGA	FORJADO EXISTENTE	FORJADO REFORZADO
	Pizarra= 40 kg/m ²	
-Pavimento de linóleo - pvc	Tablero hormigón= 200 kg/m ²	10 kg/m ²
-Capa compresión de hormigón aligerado e=6 cm.	Palomeros= 80 kg/m ²	100 kg/m ²
-Peso del forjado (20 cm.) – Existente	250 kg/m ²	250 kg/m ²
-Peso propio de la estructura – Existente	40 kg/m ²	40 kg/m ²
CONCARGA	290 kg/m²	400 kg/m²
SOBRECARGA.		
-De uso (Aulas y despachos)	(Inspeccionable) = 100 kg/m ²	300 kg/m ²
-De uso en pasillos y distribuidores		400 kg/m ²
-De tabiquería (En determinadas zonas)		100 kg/m ²
SOBRECARGA	300, 400 ó 500 kg/m²	300, 400 ó 500 kg/m²

Con el REFUERZO, incrementamos el peso del forjado unos 110 kg/m².

La sobrecarga si se eleva de unos 100 kg/m² para un desván visitable, a 400 kg/m².

Como vemos el peso que incrementamos para el refuerzo de las vigas y forjado, es inferior al peso que se aligerará con el cambio de la cubierta, incrementándose finalmente con la ampliación, debido a la mayor sobrecarga que supone el uso docente con respecto al uso de desván.

Por todo ello, al no aumentar las cargas permanentes del edificio y al no mostrar ningún síntoma de cesión o escasez dimensional, estimamos que el refuerzo estructural que se plantea es adecuado para la ampliación que se proyecta, admitiendo que los resultados de las pruebas de carga que se realicen deberán de ser determinantes para adoptar alguna otra solución de refuerzo no contemplada por el momento.

CERRAMIENTOS Y FABRICAS.

Se acompañan a continuación los pesos y otros coeficientes de aislamiento térmico y acústico de los materiales empleados en el proyecto que representan cargas en la estructura.

Zona climática "C" (801 a 1300 grados/día anuales).

Tipo de energía "1" (Gasóleo)

CERRAMIENTO DE FACHADA: Mortero cemento acabado oculto - e = 1'5 cm. Fábrica de bloque termoarcilla - e = 29 cm. Trasdosado poliestireno + yeso - e = 4+1 cm.	320 kg/m2. K = 0'50 kcal/hm2°C R = 52'5 dbA
SEPARACIÓN DE USOS: Enfoscado mortero de cemento - e = 1'5 ½ pie de ladrillo perforado - e = 11'5 cm. Enfoscado mortero de cemento - e = 1'5 cm.	230 kg/m2. K = 1'20 kcal/hm2°C R = 45 dbA
OTRAS DIVISIONES SEPARACIÓN USOS: Mortero cemento - e = 1'5 cm. Fábrica de bloque termoarcilla - e = 19 cm. Enlucido de yeso - e = 1'5 cm.	200 kg/m2. K = 1'20 kcal/hm2°C R = 45 dbA
DIVISIONES MENORES INTERIORES: Enfoscado mortero de cemento - e = 1'5 Tabicón de ladrillo hueco doble - e = 8 cm. Enfoscado mortero de cemento - e = 1'5 cm.	130 kg/m2.

OTROS CERRAMIENTOS: ½ pie de ladrillo perforado - e = 11'5 cm. Enfoscado interior del ladrillo - e = 1'5 cm. Cámara de aire - e = 5 cm. Poliuretano proyectado - e = 3 cm. Tabicón de ladrillo hueco doble - e = 8 cm. Enfoscado de mortero de cemento - e = 1'5 cm.	FACHADAS: 342 kg/m2. K = 0'538 kcal/hm2°C MEDIANERA: K = 0518 kcal/hm2°C R = 51 dbA
SEPARACIÓN DE AULAS CON DESPACHOS Y ASEOS: Enfoscado mortero de cemento - e = 1'5 ½ pie de ladrillo perforado - e = 11'5 cm. Enfoscado de mortero de cemento - e = 1'5 cm.	230 kg/m2. K = 2'165 kcal/hm2°C R = 45 dbA
CARPINTERÍA EXTERIOR: Ventanas de aluminio con rotura de puente térmico lacado en color Doble acristalamiento tipo 6+10+6 mm de espesor	K = 3'00 kcal/hm2°C R = 34 dbA

FORJADO REFORZADO: CONCARGA. - Peso propio del forjado (20+6) 350 kg/m2 - Peso propio de la estructura 40 kg/m2 - Pavimento 10 kg/m2 CONCARGA 400 kg/m2 SOBRECARGA. - De uso: - Aulas y despachos 300 kg/m2 - Espacios comunes 400 kg/m2 - De tabiquería 100 kg/m2 SOBRECARGA 400 ó 500 kg/m2	Sobre espacios exteriores: K = 0'610 kcal/hm2°C Sobre espacios interiores: K = 0'550 Kcal/hm2°C Sin el aislante: R = 58 dbA Ln = 80 dbA
---	---

ACCIONES DE VIENTO. Se calculan según la norma CTE-SE-AE

De forma simplificada, como valor de la presión dinámica del viento (q_v) en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0'5 kN/m².

Para el coeficiente de exposición (c_e), al tratarse de un edificio urbano de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independientemente de la altura, de 2'0.

El coeficiente eólico o de presión (c_p), depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. En este caso tomaremos 0'80.

El signo + indica que la componente normal de la carga tiene el sentido de una acción de presión y el signo - el sentido de succión.

En todo caso aceptamos y adoptamos como propio el informe estructural de Inveco.

ACCIONES SÍSMICAS.

De acuerdo con lo dispuesto en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02, publicada en el Boletín Oficial del Estado nº 244, del día 11 de octubre de 2002 – aprobación mediante Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre), según el mapa de peligrosidad sísmica al ayuntamiento de Outeiro de Rei le corresponde una aceleración sísmica básica $a_b=0'04g$, que para construcciones de importancia normal con coeficiente de riesgo $p=1$ (el edificio no es un servicio imprescindible ni puede dar lugar a efectos catastróficos en caso de destrucción por un terremoto), proporciona un valor de aceleración sísmica de cálculo:

$$a_c = S \times p \times a_b = 1'28 \times 1 \times 0'04 = 0'0512 g, \text{ siendo } g \text{ la aceleración de la gravedad.}$$

Siendo S el coeficiente de amplificación del terreno = $C/1'25$, y C el coeficiente de terreno, que teniendo en cuenta el informe geotécnico del terreno establecemos en 1'6.

(Incluso en caso de considerarse $C = 2$, el parámetro $a_c = 0'064g < 0'08 g$)

De todo lo anterior y de acuerdo con el apartado 1.2.3. Criterios de aplicación de la Norma NCSE-02, al tratarse de una construcción de importancia normal bien arriostrada en todas las direcciones, al ser la aceleración sísmica básica a_b inferior a 0'08g y la aceleración sísmica de cálculo inferior a 0'08g, la Norma de Construcción Sismorresistente NO SERÁ DE APLICACIÓN, y solamente deberán de tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables, no siendo éste el caso.

Pero para adaptarse a las conclusiones del informe estructural de Inveco, asumimos la aplicación de la Norma Sísmica NCSR-02 VOLUNTARIAMENTE, pese a que consideramos que el edificio reúne muchos de los criterios de diseño para mitigar los efectos de un temblor sísmico: Cuenta con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, no existen entrantes ni salientes importantes, dispone de soportes continuos hasta la cimentación y regularidad mecánica en la distribución de rigideces, resistencias y masas.

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS.

El edificio fue construido siguiendo el proyecto fechado en agosto de 1979, redactado por el arquitecto José Álvarez Ude, y finalizado aproximadamente en julio de 1981.

Tiene planta rectangular de unos 33 metros de frente por 25 de profundidad, con un patio central de 8x4 metros y dos núcleos de escaleras, dispuestos simétricamente en la planta, abiertas al espacio central que rodea el patio. Se compone de planta baja (ligeramente realizada sobre el terreno) y otra alta.

La estructura del edificio consta de 9 pórticos principales paralelos a las fachadas laterales, con vigas descolgadas de 30 cm de anchura por 50 de canto total, sobre los que apoyan forjados unidireccionales de 20 cm de espesor, formados por viguetas pretensadas cerámicas de 8 cm de anchura, distanciadas 50 cm a ejes, con bovedillas también cerámicas, sin malla de reparto.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, en función de las dimensiones totales del edificio (33x25 m), no se precisan juntas de dilatación para la zona de refuerzo. Las acciones térmicas y reológicas se han tenido en cuenta para la determinación de las cuantías mínimas de las armaduras, y la no disposición de juntas de dilatación.

COMBINACIONES DE ACCIONES.

HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE**

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

▪ **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

ACERO LAMINADO

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
 - Situaciones no sísmicas
 - Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

ACCIONES CARACTERISTICAS

- **Tensiones sobre el terreno** (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)
- **Desplazamientos** (para comprobar desplomes)
 - Situaciones no sísmicas
 - Situaciones sísmicas

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

9. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL SUBSUELO

No se interviene sobre la cimentación actual del edificio.

En febrero de 1979, para la construcción del edificio principal, fue elaborado un levantamiento topográfico y un estudio de suelos por la empresa Soil Testing Española, S.A. ("Investigaciones geotécnicas realizadas en un solar de Otero de Rey (Lugo), destinado a escuela de E.G.B., para el Ministerio de Educación y Ciencia").

Inveco nace a mediados de la década de los 80, no siendo frecuente realizar este tipo de estudios en aquella época. Por este motivo se considera especialmente positivo que se hubiese elaborado el mismo, y da una idea de que todo el proceso edificatorio posiblemente se hizo con el mismo cuidado.

Describe el estudio elaborado hace casi 50 años, lo siguiente:

"En superficie el terreno está formado, en general, por una capa de tierra vegetal, formada de limo algo arenoso marrón, con alguna arcilla y fragmentos de pizarra gris.

Se alcanzó rechazo en todos los casos, a profundidades comprendidas entre 1'0 y 1'75 metros.

No se apreció presencia de agua en las penetraciones realizadas.

Se realizó un ensayo de contenido cualitativo en sulfatos con una muestra superficial, obteniéndose resultado negativo.

Evaluación de los resultados.

De los resultados de las penetraciones dinámicas realizadas, se deduce que el terreno estudiado es apto para soportar cimentaciones convencionales a base de zapatas aisladas o corridas, que apoyen en el terreno firme que se detectó a partir de 1'0 y 1'75 metros de profundidad.

En estas condiciones la carga unitaria media máxima admisible que pueden transmitir las cimentaciones al terreno es de 3'0 kg/cm²."

Continúa con un apartado de recomendaciones para el proyecto y ejecución de las cimentaciones:

1.- Se podrá cimentar sobre zapatas aisladas o corridas que apoyen en el terreno compacto que se detectó, en general, a partir de profundidades comprendidas entre 1'0 y 1'75 m.

Las bases de las zapatas deben estar situadas aproximadamente a unos 1'50 m de la superficie del terreno, para evitar el efecto de los agentes atmosféricos.

2.- No se proyectarán zapatas aisladas de menos de 1 m de ancho, ni zapatas corridas cuyo ancho sea inferior a 0'6 m.

En las condiciones anteriores, las zapatas pueden proyectarse para transmitir al terreno una carga unitaria media máxima de 3'0 kg/cm².

3.- Se comprobará mediante la hincas de una barra que no hay terreno blando o flojo, bajo la base de las zapatas.

4.- La solera puede apoyar sobre el terreno natural, no perturbado, eliminando el manto de tierra vegetal e interponiendo una capa de unos 20 cm de espesor, de material granular con menos del 8 % de finos, compactándolo al 95 % de la máxima densidad del ensayo Proctor modificado. La base granular debe hacerse extensiva a cerramientos y pavimentos exteriores.

5.- Debe darse al terreno una inclinación del 2% hacía el exterior para alejar de las edificaciones las aguas de escorrentía.

6.- Podrá utilizarse cemento portland normal en el hormigón de las cimentaciones."

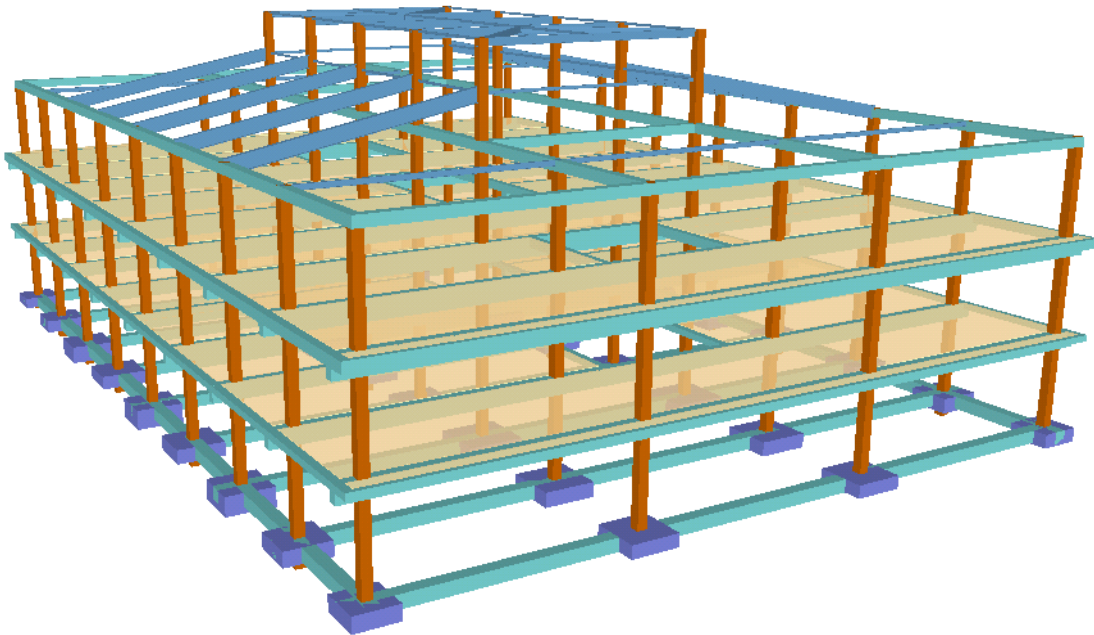
Como se comentaba en otros apartados, sobre el edificio existente, el laboratorio INVECO, S.L., realizó para la ampliación que ahora se proyecta, un estudio sobre la estructura de hormigón del edificio principal del Colegio, y hace aproximadamente tres años, a principios del 2015, un geotécnico para la ampliación de un porche en el edificio de educación infantil (Éste aportó una resistecia característica del terreno de unos 4 kg/cm²), y otros para distintos promotores en fincas próximas.

Consultado el laboratorio Inveco, S.L., sobre la validez del estudio geotécnico realizado en febrero de 1979 por esta empresa madrileña, el técnico responsable del laboratorio, nos informa de su correcta elaboración y de que sus resultados son perfectamente coherentes con los obtenidos por ellos para otros puntos próximos y del propio recinto del Colegio, siendo incluso conservadores con respecto a ese resultado obtenido, al ser inferiores en un 30% a los obtenidos recientemente.

El plano de cimentación del proyecto respeta las recomendaciones realizadas en el estudio , aunque salvo error tipográfico, calcula el edificio para una tensión característica del terreno de 2'0 kg/cm2.

El geotécnico del año 79 estimaba una resistencia media máxima de 3'0 kg/cm2 y los datos de otros estudios del terreno en algún punto del recinto escolar, permiten

Por todo ello, al no aumentar las cargas permanentes del edificio y al no mostrar ningún síntoma de cesión o escasez dimensional, y apoyándonos en el informe estructural realizado por INVECO, estimamos la cimentación como adecuada para la ampliación que se proyecta, admitiendo que los resultados de las pruebas de carga que se realicen deberán de ser determinantes para adoptar alguna otra solución de refuerzo no contemplada por el momento.



1ª prueba - Modelo 3D del conjunto de la estructura con la ampliación – Programa de cálculo estructural CYPECAD

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

SI JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto ⁽¹⁾	Tipo de obras previstas ⁽²⁾	Alcance de las obras ⁽³⁾	Cambio de uso ⁽⁴⁾
Básico + ejecución	Ampliación Nueva Planta	Ampliación planta y pequeñas reformas en edificio existente.	Sin cambio de uso

⁽¹⁾ Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

⁽²⁾ Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

⁽³⁾ Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

⁽⁴⁾ Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso (puntos del 5 al 8):

6. Las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en el DB.

7. Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban servir de soporte a las instalaciones de protección contra incendios, o a zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.

8. En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

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

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

El presente proyecto define de forma precisa los trabajos de AMPLIACIÓN de una planta, demoliendo la cubierta actual, en el edificio principal del Colegio de Educación Infantil y Primaria “LAVERDE RUIZ” de OUTEIRO DE REI, en la provincia de Lugo. En las plantas existentes (Baja y primera) se realizan pequeñas reformas, que van a contribuir a mejorar la seguridad en todo el edificio, al reconvertirse una de las dos escaleras del centro escolar en una escalera protegida, al ensancharse considerablemente la salida al patio, que pasará a contar con rampa y escaleras y al cambiarse las puertas de salida de la puerta principal del centro por otras de mayor anchura.

También aparece una escalera exterior hacia la fachada Sur (delante de la cocina), con zancas de 120 cm de anchura, aportando una nueva salida para las plantas 1ª y 2ª, con capacidad para toda la ocupación de esas plantas.

A la vez mejoramos la protección contra incendios, al instalar Bocas de Incendio Equipadas en el edificio (una debajo de la escalera exterior, cerca de las bombas de presión y del aljibe de agua de seguridad, y cerca también de la cocina y del cuarto de calderas, y en el interior, una por planta, en la baja, 1ª y en la que se amplía – planta 2ª).

Envolvemos el cuarto de calderas con un medio pie de ladrillo perforado, enfoscado y pintado por una cara, aportando una resistencia al fuego a las paredes de 180 minutos (Sin tener en cuenta el cerramiento actual) y cambiando la puerta exterior de acceso por otra resistente al fuego (locales de riesgo especial). El cuarto de calderas es un local especial de riesgo medio, con lo que se le exige contar con una resistencia de la estructura portante R-120 y una resistencia de paredes y techos EI-120. Con el refuerzo de paredes garantizamos que cumple las condiciones que se le exigen a los locales especiales de riesgo medio.

Las dos plantas del edificio actual y la planta que queremos ampliar, constituyen un único sector de incendios, comunicado por el espacio central del patio, a triple altura. Con esta apertura, las escaleras abiertas no tienen la consideración de salida de planta. Existirá la salida de la escalera compartimentada y la de la escalera exterior.

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector edificio Principal existente + AMPLIACIÓN	4.000	1634'26 +805'68	DOCENTE	EI-60	EI-90
Cuarto de calderas	Sala caldera	9'76	Instalación caldera	EI-60	EI-120
Escalera protegida	Evacuación descendente	36'98	DOCENTE	EI-60	EI-120

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Las escaleras que comunican sectores de incendio diferentes pero cuya altura de evacuación no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas (en uso DOCENTE, h ≤ 14 m), no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas, de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

En los locales de riesgo especial bajo, cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI. En nuestro cuarto de calderas el techo se formará con una losa de hormigón de 25 cm de espesor, quedando garantizado el aislamiento del techo del cuarto exterior de calderas.

Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Existente	Norma	Existente	Norma	Existente
A-1	Sector edificio Principal + AMPLIACIÓN	No se requiere	---	No	No	No	No

(1) Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

En este caso el recorrido del ascensor existente no atraviese sectores diferentes.

Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Tanto la cocina como la sala de calderas cuentan con salida directa al espacio exterior; en el caso de la sala de calderas, sin comunicación directa con el espacio interior, reforzándose la resistencia al fuego de las paredes y puerta. Cuenta con extintores en el interior, y se instalará una BIE bajo el arranque de la escalera exterior, y un armario con dos extintores, alojado en la fachada. Se instalan detectores de humo en sala de calderas, cocina, cuarto de los recuperadores de calor, rack y espacio a triple altura.

Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto calderas	-	9'76	Medio	Si	Si	EI-120 (2xEI ₂ 30-C5)	Puerta directa al exterior EI ₂ 60-C5 ½ pie perf+enfoscado
CPD	-	11,61	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-120 (EI ₂ 60-C5)

⁽¹⁾ Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

⁽²⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

El techo tendrá la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios.

En este caso el máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local es muy inferior a 25 metros.

Envolvemos el cuarto de calderas con un medio pie de ladrillo perforado, enfoscado y pintado por una cara, aportando una resistencia al fuego de las paredes de 180 minutos (Sin tener en cuenta el cerramiento actual) y cambiando la puerta exterior de acceso por otra resistente al fuego EI₂ 60-C5. No tiene comunicación directa con el interior del edificio. La chimenea se desvía y se envuelve con un medio pie de ladrillo perforado hasta la cubierta. El cuarto de calderas es un local especial de riesgo medio, con lo que se le exige contar con una resistencia de la estructura portante R-120 y una resistencia de paredes y techos EI-120.

La sala de calderas cuenta con extintor interior y con extintores alojados en un armario de obra en la fachada del edificio. A la vez mejoramos la protección contra incendios, al instalar Bocas de Incendio Equipadas en el edificio (una debajo de la escalera exterior, cerca de las bombas de presión y del aljibe de agua de seguridad, y cerca también de la cocina y del cuarto de calderas, y en el interior, una por planta, en la baja, 1ª y en la que se amplía – planta 2ª).

Reacción al fuego de 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 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1
Escaleras protegidas (Compartimentadas)	B-s1,d0 No sería preciso	B-s1,d0	C _{FL} -s1 No sería preciso	C _{FL} -s1

SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

El aumento de una planta respeta una distancia vertical entre ventanas superior a 1 metro, pese a no ser necesario al constituir el edificio un único sector de incendios.

NO se altera la composición de las fachadas del edificio. Cumplen holgadamente los parámetros de seguridad de distancia entre huecos.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) ⁽¹⁾			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Existente	Norma	Existente
270°	No procede	No procede	>1,00 m	Superior	No procede	No procede

⁽¹⁾ La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas:

Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación

α	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto ⁽¹⁾	Superf. útil (m ²)	Densidad ocupación ⁽²⁾ (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas ⁽³⁾		Recorridos de evacuación ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ (m)		Anchura de puertas de salida de recintos ⁽⁵⁾ (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Aula 3.1	Docente	55,37	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	28,80	0,80	Recinto 2x0,80
Aula 3.2	Docente	61,02	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	27,00	0,80	2x0,80
Aula 3.3	Docente	60,97	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	14,50	0,80	2x0,80
Aula 3.4	Docente	55,38	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	16,50	0,80	2x0,80
Aula 3.5	Docente	57,50	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	28,80	0,80	2x0,80
Aula 3.6	Docente	60,97	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	27,00	0,80	2x0,80
Aula 3.7	Docente	61,02	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	14,50	0,80	2x0,80
Aula 3.8	Docente	55,37	1,5 (<25+1)	26	1	1	35	16,50	0,80	2x0,80
Despacho	Oficina	12,59	4	4	1	1	35	11,00	0,80	0,80
Aseos	Aseos	12'55	---	---	1	1	35	19,50	0,80	0,80
Distribuidor Planta 2ª	Docente	126,62	Sumatorio 208	208	2	2	35	28,80	2x0,80	2x0,80 Esc. 1,50
Distribuidor Planta 1ª	Docente	121,87	Aulas pl 1ª 182	182	2	2	35	28,80	2x0,80	2x0,80 Esc. 1,50
Escalera protegida	SALIDA PLANTA		Capacidad evacuación 414 pers.	208 + 182	2	2	35	14	Puertas 2x0,80 Esc. 1,50	Puertas 2x0,80 Esc. 1,50
Escalera exterior	SALIDA PLANTA		Capacidad evacuación 480 pers.	208 + 182	1	1	35	28,50	Puerta 1,05 Esc. 1,00	Puerta 1,05 Esc. 1,00

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

⁽³⁾ El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

⁽⁴⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽⁵⁾ El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera. En el proyecto la escalera protegida cuenta con una puerta doble con hojas de 80 cm, significando una anchura total de salida de 160 cm, que supera el ancho de las zancas, que es de 150 cm.

Cada una de las 8 aulas de la planta ampliada, con superficies útiles que oscilan entre los 55 y los 61 m², tendrá una capacidad máxima limitada por la Consellería, de 25 alumnos y profesor. Cuenta cada una con puerta de doble hoja de 80 cm de anchura de paso libre con apertura hacia el exterior del aula, sin invadir el pasillo de circulación.

En toda la planta 2ª se podrán reunir un total de 208 personas, lo que obliga a contar con dos salidas de planta.

En la planta 1ª podrá haber una ocupación máxima de 182 personas (teniendo en cuenta que al menos un aula se destina a biblioteca), con lo que el número máximo de personas que ocupen esas planta altas serán 390 ocupantes.

Con la solución de reformar el patio en un amplio espacio abierto a triple altura, no podremos considerar salida de planta las escaleras abiertas.

Una salida se consigue transformando una de las escaleras de la planta en escalera protegida, con dos puertas de una hoja de 80 cm libres de paso en cada planta: Con dos zancas iguales de 150 cm, podrá desalojar a 414 personas, lo que supera los 208 ocupantes de la segunda planta y los 182 ocupantes de la primera.

A mayores precisamos contar con una segunda salida de planta, proyectando para ello una escalera abierta al exterior, con zancas iguales de 1'20 metros de anchura total, limitando la anchura de evacuación, una vez descontado el espacio de la estructura y barandillas por ambos lados a 1 metro libre, lo que supone una capacidad de evacuación para 480 personas. La puerta de paso a la escalera abierta desde cada una de las plantas altas del inmueble, contará con una anchura libre de paso de 105 cm, lo que permite desalojar a los ocupantes totales de cada planta (208 en la planta 2ª y 182 en la planta 1ª).

La escalera protegida será un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores mínimo EI 120 (1/2 pie de ladrillo perforado, enfoscado por ambos lados = EI 180). El recinto tiene dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI:60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, hasta una de las salidas de edificio, al no discurrir por un sector de riesgo mínimo, no debe de exceder de 15 m. En el Colegio de Outeiro de Rei, el recorrido hasta la salida de edificio más próxima tiene una longitud de 14'75 metros.

La escalera protegida cuenta con protección frente al humo, mediante ventilación natural, contando con ventanas con rejillas abiertas al exterior con una superficie útil de ventilación ligeramente superior a 1 m².

Opcionalmente, si por motivos de confort, se desestima la instalación de rejillas abiertas al exterior, también se podría contar con ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumpliesen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total sería de 50 cm² por cada metro de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no será mayor que 4.
- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
- en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.

Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Anchura ⁽³⁾ (m)		Ventilación			
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Natural (m²)		Forzada	
Escalera Protegida	Compartimentada Descendente	6,00	Si	Si	No	No	1,10	1,50	---	Natur	---	---
Escalera Abiertas	No protegida Descendente	6,65	No	No	No	Si	1,00	1,00	---	Ext.	---	---

⁽¹⁾ Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

⁽²⁾ Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

⁽³⁾ El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

La escalera abierta descendente, con una anchura de 150 cm tendrá una capacidad de evacuación para 240 personas. Existen aulas en dos plantas, con una capacidad de unos 208 alumnos en cada planta. De ello, la necesidad de precisar una escalera protegida – compartimentada, que con la misma anchura, nos permite garantizar la evacuación de los ocupantes.

SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Plantas existentes	Sí	Sí	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No
Ampliación.	Sí	Sí	No	No			No	No	Si	Si	No	No

Al tratarse de una reforma que mejora sustancialmente las condiciones de seguridad preexistentes en el edificio no se precisa contar con otro tipo de instalación de protección.

Extintores portátiles Uno de eficacia 21A -113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB.

USO DOCENTE

Bocas de incendio equipadas de 25 mm. Si la superficie construida excede de 2.000 m2. SI

Columna seca. Si la altura de evacuación excede de 24 m. NO

Sistema de alarma. Si la superficie construida excede de 1.000 m2. SI

Transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

Sistema de detección de incendio. Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al cap.2 Sec.1 de este DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.

Hidrantas exteriores. Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 metros de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

A parte de las exigibles de forma genérica a cualquier edificio, en edificaciones de uso DOCENTE, la dotación de las instalaciones de protección contra incendios exigible será la siguiente:

Bocas de incendio equipadas:	Si la superficie construida excede de 2.000 m2.	EXIGIBLE. Equipos de tipo 25 mm.
Columna seca:	Si la altura de evacuación excede de 24 m.	NO EXIGIBLE
Sistema de alarma:	Si la superficie construida excede de 1.000 m2	EXIGIBLE (YA INSTALADA)
Sistema de detección de incendio:	Si la superficie construida excede de 2.000 m2	Solo exigible en zonas de riesgo alto. NO
Hidrantas exteriores:	Uno si la superficie total entre 5.000 y 10.000 m2	NO EXIGIBLE

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, deberán cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

- Extintores:

Se instalan extintores portátiles de eficacia 21A-113B cada 15m de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70m sobre el suelo.

- Detección de incendios:

Al no intervenir en el edificio en las zonas de riesgo alto que pudiesen existir, no se precisa su instalación.

Se instalarán no obstante, detectores de humo en el cuarto de calderas, cocina, sala rack, cuarto de los recuperadores de calor, y en el espacio central a triple altura.

Sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con las de los denominados "Sistema automático de detección de incendios" y "Sistema manual de alarma de incendios" según el Reglamento de Instalaciones de Protección Documento Básico SI, pudiendo estar integrada junto con la del sistema de alarma de incendios, en un mismo sistema.)

Se instala un sistema automático de detección y alarma de incendios. El sistema dispone de detectores de humos en todas las dependencias, excepto baños y zonas de higiene, además dispone de un conjunto de pulsadores manuales que permitirán provocar voluntariamente una señal de incendios a la central de incendios y transmitir una alarma.

En los locales de superficie inferior a 80 m², y altura inferior a 12 m el detector de humos tiene una superficie vigilada de 80 m², puesto que la inclinación del techo es inferior a 15°.

En los locales de superficie superior a 80 m², altura inferior a 6 m e inclinación del techo inferior a 15°, el detector de humos tiene una superficie vigilada de 60 m².

Los detectores no se instalarán en corrientes de aire procedentes de instalaciones de aire acondicionado, ventilación o climatización. La distancia de detectores a muros, vigas o similares será mayor de 50 cm, excepto en pasillos del edificio de menos de 1m de ancho.

Los pulsadores de alarma se sitúan de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25m y deberán fijarse a una altura del suelo comprendida entre 1,2 m y 1,5 m.

- Sistema de alarma:

La alarma deberá cubrir todo el edificio, incluyendo la planta que se amplía, de forma que en todos los puntos se reciba la señal sonora mínima, que deberá ser continua y con un nivel sonoro no excesivo. En los pasillos deberá percibirse la señal visible intermitente.

El nivel sonoro de la alarma de incendios deberá ser como mínimo de 65 dBA, o 5 dBA por encima de cualquier otro posible ruido que pueda durar más de 30 s, debiendo adoptarse el más elevado de ambos. No deberá exceder 120 dBA en ningún punto situado a más de 1m del dispositivo de señal.

- BIES:

Se instalan 3 bocas de incendio equipadas de 25 mm en el interior del edificio, una por planta.

Se instala 1 boca de incendio equipada de 25 mm en el exterior del edificio, bajo la escalera de incendios.

En el colector de abastecimiento al Colegio, la presión ronda los 7'5kg/cm², reduciéndose en los meses de extrema sequía, como la vivida en el pasado verano, sin descender de 4 Kg/cm², considerando los servicios municipales y el técnico que suscribe, que es una presión suficiente para garantizar el buen funcionamiento de las bocas de incendio de 25 mm durante más de una hora, siempre que se tratase de una acometida específica, directa al colector de la red general, sin pasar por el contador.

Pero para poder garantizar el correcto funcionamiento de estas bocas de incendios, se contempla a mayores la instalación de un aljibe prefabricado enterrado, con una capacidad para 12.000 litros de agua y un equipo de bombeo que sea capaz de suministrar el caudal de agua a la presión que se necesita durante el tiempo que se fija en el reglamento de este tipo de instalaciones.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación del agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las BIE serán de 25 mm. y deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1'50 metros sobre el nivel del suelo. Se situarán siempre que sea posible a una distancia máxima de 5 metros de las salidas del edificio, sin que constituyan obstáculo para su utilización. La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 metros. La distancia entre cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m. Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, un presión dinámica mínima de 3 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas. El sistema de Bie se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 Kpa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

De cara a la instalación de bocas de incendio equipadas, necesarias para cumplir con las exigencias de la normativa de protección contra incendios, consultados los servicios técnicos municipales, nos aportan los siguientes datos sobre la presión media en la red en la zona del Colegio:

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

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

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:1999.

SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m ²)		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	>3,50	4,50	Existe	20	Existente	5,30	Existe Mayor	12,50	Existe Mayor	7,20	Existe Mayor

Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) ⁽¹⁾		Separación máxima del vehículo (m) ⁽²⁾		Distancia máxima (m) ⁽³⁾		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	>5,00		-	23 m	Puede entrar	30,00	<30,00	10	<10		-

⁽¹⁾ La altura libre normativa es la del edificio.

⁽²⁾ La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

⁽³⁾ Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	<	0,80	>	1,20	>	25,00	<

SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽¹⁾			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto ⁽²⁾
EDIFICIO	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-60	R-90

⁽¹⁾ Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽²⁾ La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

De cara a la instalación de bocas de incendio equipadas, necesarias para cumplir con las exigencias de la normativa de protección contra incendios, consultados los servicios técnicos municipales, nos aportan los siguientes datos sobre la presión media en la red en la zona del Colegio:

En el colector de abastecimiento al Colegio, la presión ronda los 7'5kg/cm², reduciéndose en los meses de extrema sequía, como la vivida en el pasado verano, sin descender de 4 Kg/cm², considerando los servicios municipales y el técnico que suscribe, que es una presión suficiente para garantizar el buen funcionamiento de las bocas de incendio de 25 mm durante más de una hora, siempre que se tratase de una acometida específica, directa al colector de la red general, sin pasar por el contador.

Pero para poder garantizar el correcto funcionamiento de estas bocas de incendios, se contempla a mayores la instalación de un aljibe prefabricado enterrado, con una capacidad para 12.000 litros de agua y un equipo de bombeo que sea capaz de suministrar el caudal de agua a la presión que se necesita durante el tiempo que se fija en el reglamento de este tipo de instalaciones.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

SUA JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladicidad de los suelos

El pavimento será de hormigón pulido en el exterior y, parcialmente en los porches, en donde convive con otros existentes, mientras que en el interior los pavimentos son de terrazo en las plantas existentes (Baja y 1ª) y serán de linóleo continuos pegados a la base, debiendo cumplir todas las prescripciones que resultan de aplicación en cuanto a resbaladricidad de los suelos de la presente sección. La elección del material se condicionará restrictivamente para su utilización en las piezas húmedas (Linóleo en los núcleos de aseos) y en las rampas (Se proyectan de hormigón).

2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 4 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm, si apareciesen y no se pudiesen solucionar de forma alternativa, se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

En las zonas de acceso libre (alumnos y otras personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil, estando esta diferenciación táctil a una distancia de 25cm del borde, como mínimo. En el presente proyecto no existen estos desniveles. A partir de la altura mencionada, se precisa una barandilla de protección.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm, al no existir diferencias de cota superiores a 6 m. Las barandillas se proyectan de 1100 mm de altura, no serán escalables y no existen huecos entre barrotes por los que se pueda colar una esfera de 10 cm de diámetro.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo ó, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

4 Escaleras y rampas

4.2.1 Escaleras de uso general

- La anchura de cada tramo será de 1100 mm, como mínimo. (Se prolongan las escaleras hasta la planta ampliada con la misma anchura de 1500 mm. Cumple).
- La contrahuella será de 130 mm, como mínimo y 170 como máximo, y la huella de 280 mm, como mínimo (cumpliendo así también las condiciones de accesibilidad en Galicia). La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En una misma escalera (de tramo recto) todos los peldaños tendrán las mismas dimensiones.

[illegible]

4.3 Rampas

Solamente existe una rampa en el exterior del edificio, y se harán dos más (En la salida al polideportivo y para el servicio de la cocina), con diferentes pendientes, que al menos en los itinerarios accesibles deberán cumplir lo que se establece en los apartados correspondientes del CTE-DB-SUA.

La anchura de la rampa, libre de obstáculos, se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que éstos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Existirá al menos un itinerario accesible, en el que las mesetas que se dispongan entre los tramos de una rampa con la misma dirección, tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1500 mm como mínimo.

En el interior del edificio, no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 metros ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo.

4.3.4 Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Las rampas que pertenezcan a un *itinerario accesible*, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluyendo mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm (110 en proyecto). Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un *itinerario accesible*, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Toda la superficie del acristalamiento proyectado, tanto interior como exterior, se encuentra comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable (corredera) situado a una altura no mayor de 1.300 mm. A mayores el sistema de ventanales de Cortizo, permite la extracción de las hojas correderas para la reposición de vidrios o para realizar una labor de limpieza extra.

No incluimos los ventanales del lucernario del patio central, en el que se precisa una esalera de mano para su limpieza.

Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza. En el presente proyecto no se incluyen.

Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10m en zonas de uso restringido y 2,20m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 15cm en la zona de altura comprendida entre 1 m y 2,20 m medida a partir del suelo. No existen áreas con riesgo de impacto identificadas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

Las partes vidriadas de puertas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI. **En el edificio las puertas de las aulas y de los aseos adaptados, abren hacia los pasillos, pero están dispuestas de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.**

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo. **En el edificio no se proyectan puertas de vaivén.**

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas (no se instalan en el presente proyecto) tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE.

1.3 Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el párrafo siguiente, de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003, cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. de la sección. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2 del CTE-DB-SUA):

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m. Ver la figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto del DB-SUA

Las partes vidriadas de las puertas, estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento de la norma UNE-EN12600:2003.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos ó tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

En el edificio docente, no se proyectan este tipo de puertas, y por lo tanto no será de aplicación.

2 Atrapamiento.

No resulta de aplicación al presente proyecto.

Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

No existen puertas de un recinto que tengan exclusivamente dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SUA.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SUA.

Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona			Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre 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.

2.2 Posición y características de las luminarias

Según el apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - En cualquier otro cambio de nivel.
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar 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.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SUA 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 de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No existen piscinas, ni pozos, ni depósitos, y por lo tanto la sección no es de aplicación.

Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

La circulación de vehículos en el aparcamiento interior de la parcela está a punto de organizarse o anularse, correspondiendo a esa intervención su adaptación a esta Sección del Documento Básico del Código Técnico de la Edificación. Estará completamente regulado por la señalización, que tendrá que respetar el Código de Circulación. La velocidad de los vehículos estará limitada a 20km/hora, y existirán pasos peatonales organizando preferencias de paso.

Entorno al edificio existe una acera con bordillo, protegiendo al peatón, contando con pasos de peatones enrasados debidamente señalizados.

Estará señalizado: El sentido de circulación y las salidas, la velocidad máxima de circulación (20km/h), las zonas de tránsito y el paso de peatones.

Lo ideal será anular el aparcamiento interior próximo a los edificios escolares.

Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

Existe un pararrayos instalado en la cubierta del edificio, que tendremos que retirar antes de la demolición de la cubierta, acopiándolo para su posterior instalación, anclándolo en uno de los pilares de esquina del lucernario central, sin necesidad de perforar la cubierta.

Con la reubicación del pararrayos existente, se cubre la justificación de la presente Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo del Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.

Sección SUA 9 Accesibilidad

1 Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como jardines, zonas libres, etc.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio principal del Colegio dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, la entrada accesible a ella (entrada principal accesible al edificio y ascensor accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones y en zonas de espera con asientos fijos, puntos de atención accesibles, etc.

Se prolongarán las escaleras y el ascensor existentes para servir también a la nueva planta del edificio, con lo que se cubre la accesibilidad entre todas las plantas del centro escolar.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

No se interviene en el aparcamiento. Cuando se realice esa intervención por el Ayuntamiento, será necesario contar con plazas reservadas para el aparcamiento accesible, en función de los parámetros que se manejen.

1.2.4 Plazas reservadas

En todas las aulas, existe la posibilidad de la asistencia de personas con dificultades de movimiento, pudiendo considerarse plazas accesibles, superando siempre los umbrales más amplios fijados en el apartado: 1 plaza accesible reservada por cada 100 ó 50 plazas de capacidad.

Lo mismo sucede en las salas de espera con asientos fijos.

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

En la nueva planta del edificio, existirá, al menos, un aseo accesible por sexo, en disposición simétrica del inodoro, con lo que se cubre las posibilidades de aproximación por ambos lados, superando el parámetro mínimo exigible de un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

En el edificio no existen vestuarios.

1.2.7 Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia. El mobiliario de la zona de atención en la secretaría cumplirá esta exigencia.

No se interviene.

1.2.8 Mecanismos

Excepto en el interior de los cuartos de instalaciones y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren, según la Tabla 2.1.

Señalización de elementos accesibles en función de su localización.

Elementos accesibles	En zonas de <i>uso privado</i>	En zonas de <i>uso público</i>
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

2.2 Características

Las entradas al edificio o local accesibles, los *itinerarios accesibles*, las *plazas de aparcamiento accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseos solamente en el presente caso) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

HS

JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SALUBRIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior: Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua: Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

HS1 Protección frente a la humedad

HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	K _S = 10 ⁻⁵ cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	2 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03) <input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04) <input type="checkbox"/> pantalla (05)		
	situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior <input checked="" type="checkbox"/> exterior <input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)		
Condiciones de las soluciones constructivas				C1+C2+I1 (07)
<p>(01) este dato se obtiene del informe geotécnico</p> <p>(02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE</p> <p>(03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.</p> <p>(04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.</p> <p>(05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante e hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.</p> <p>(06) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.</p> <p>(07) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE</p>				

HS1 Protección frente a la humedad Suelos	Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	K _S = 10 ⁻⁵ cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	4 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad <input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente <input type="checkbox"/> pantalla		
	Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03) <input checked="" type="checkbox"/> solera (04) <input type="checkbox"/> placa (05)		
Tipo de intervención en el terreno				<input type="checkbox"/> sub-base (06) <input type="checkbox"/> inyecciones (07) <input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas				C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3 (08)
<p>(01) este dato se obtiene del informe geotécnico</p> <p>(02) este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE</p> <p>(03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con e terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.</p> <p>(04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.</p> <p>(05) solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.</p> <p>(06) capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.</p> <p>(07) técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.</p> <p>(08) este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE</p>				

HS1 Protección frente a la humedad
Fachadas y medianeras descubiertas

Zona pluviométrica de promedios

IV (01)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno

<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m (02)
--	------------------------------------	-------------------------------------	--

Zona eólica

<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C (03)
----------------------------	----------------------------	--

Clase del entorno en el que está situado el edificio

<input type="checkbox"/> E0	<input checked="" type="checkbox"/> E1 (04)
-----------------------------	---

Grado de exposición al viento

<input type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input checked="" type="checkbox"/> V3 (05)
-----------------------------	-----------------------------	---

Grado de impermeabilidad

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	------------------------------------

Revestimiento exterior

<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
--	-----------------------------

Condiciones de las soluciones constructivas

R1+B1+C2 (07)

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
(03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(04) E0 para terreno tipo I, II, III
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
- Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
- Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
- Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
(05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 1

Grado de impermeabilidad

único

Tipo de cubierta

<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida

Uso

<input type="checkbox"/> Transitable	<input checked="" type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
--------------------------------------	--	---	---	------------------------------------

☒ No transitable

☐ Ajardinada

Condición higrotérmica

☐ Ventilada

☒ Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

☐ barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

- ☐ hormigón en masa
☐ mortero de arena y cemento
☐ hormigón ligero celular
☐ hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
☐ hormigón ligero de arcilla expandida
☐ hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
☐ hormigón ligero de picón
☐ arcilla expandida en seco
☐ placas aislantes
☒ elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
☒ chapa grecada (panel sándwich)
☒ elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente

15 % (02)

Aislante térmico (03)

Material **Espuma rígida de poliestireno extruido + aislante multicapa de aluminio**

espesor **5 cm**

Capa de impermeabilización (04) – No es necesaria debido al tipo de cubierta.

- ☐ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- ☐ Lámina de oxiásfalto
- ☐ Lámina de betún modificado
- ☐ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- ☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- ☐ Impermeabilización con poliolefinas
- ☐ Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

☐ adherido ☐ semiadherido ☐ no adherido ☐ fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s = \frac{S_s}{Ac} = \frac{S_s}{Ac} > 3$

Superficie total de la cubierta:

Ac=

Capa separadora

- ☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
 - ☐ Bajo el aislante térmico
 - ☐ Bajo la capa de impermeabilización
- ☐ Para evitar la adherencia entre:
 - ☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
 - ☐ La capa de protección y la capa de impermeabilización
 - ☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
- ☐ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotegida
- ☐ Capa de grava suelta (05), (06), (07)
- ☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
- ☐ Solado fijo (07)
 - ☐ Baldosas recibidas con mortero
 - ☐ Adoquín sobre lecho de arena
 - ☐ Mortero filtrante
 - ☐ Capa de mortero
 - ☐ Hormigón
 - ☐ Otro:
 - ☐ Piedra natural recibida con mortero
 - ☐ Aglomerado asfáltico
- ☐ Solado flotante (07)
 - ☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06)
 - ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
 - ☐ Otro:
- ☐ Capa de rodadura (07)
 - ☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
 - ☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
 - ☐ Capa de hormigón (06)
 - ☐ Adoquinado
 - ☐ Otro:

- ☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- ☐ Teja ☐ Pizarra ☒ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
- ☒ Aleaciones ligeras ☒ Otro: **Panel sándwich de chapa grecada de 50 mm de altura de greca**

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
- (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
- (03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
- (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
- (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
- (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

HS2 Recogida y evacuación de residuos

No será de aplicación al tratarse de una edificación docente dentro de un recinto escolar totalmente cerrado en el casco urbano de Ribadeo, con la recogida y evacuación de residuos solucionada, sin que la edificación ampliada suponga un mayor número de alumnos, sino que se precisa para posibilitar la segregación del Centro Educativo “Porta da Auga” en Instituto de Enseñanza Secundaria (I.E.S.) y Centro Integrado de Formación Profesional (C.I.F.P.).

Ámbito de aplicación: Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Existente en el recinto

<input type="checkbox"/> Para recogida de residuos puerta a puerta	almacén de contenedores
<input checked="" type="checkbox"/> Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	espacio de reserva para almacén de contenedores
<input type="checkbox"/> Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	distancia max. acceso < 25m

Almacén de contenedores

Superficie útil del almacén [S]:

No procede	
min 3,00 m ²	

nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2xdormit dobles	período de recogida [días]	Volumen generado por persona y día [dm ³ /(pers.·día)]	factor de contenedor [m ² /l]		factor de mayoración		
[P]	[T _i]	[G _i]	capacidad del contenedor en [l]	[C _i]	[M _i]		
	7	papel/cartón	1,55	120	0,0050	papel/cartón	1
	2	envases ligeros	8,40	240	0,0042	envases ligeros	1
	1	materia orgánica	1,50	330	0,0036	materia orgánica	1
	7	vidrio	0,48	600	0,0033	vidrio	1
	7	varios	1,50	800	0,0030	varios	4
				1100	0,0027		

$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_i \cdot G_i \cdot C_i \cdot M_i)$

S = -

Características del almacén de contenedores:

temperatura interior	T ≤ 30°
revestimiento de paredes y suelo	impermeable, fácil de limpiar
encuentros entre paredes y suelo	redondeados

debe contar con:

toma de agua	con válvula de cierre
sumidero sifónico en el suelo	antimúridos
iluminación artificial	min. 100 lux (a 1m del suelo)
base de enchufe fija	16A 2p+T (UNE 20.315:1994)

Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle

$S_R = P \cdot \sum F_f$
SR ≥ min 3,5 m2

P = nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2xdormit dobles	Ff = factor de fracción [m ² /persona]	
	fracción	Ff
	envases ligeros	0,060
	materia orgánica	0,005
	papel/cartón	0,039
	vidrio	0,012
	varios	0,038
		Ff =

Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas

Cada vivienda dispondrá de espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella
Las viviendas aisladas o pareadas podrán usar el almacén de contenedores del edificio para papel, cartón y vidrio como espacio de almacenamiento inmediato.

Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]

$C = CA \cdot P_v$

[Pv] = nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2xdormit dobles	[CA] = coeficiente de almacenamiento [dm ³ /persona]	C ≥ 30 x 30	C ≥ 45 dm ³	
	fracción	CA	CA	s/CTE
	envases ligeros	7,80		
	materia orgánica	3,00		
	papel/cartón	10,85		
	vidrio	3,36		
	varios	10,50		

Características del espacio de almacenamiento inmediato:

los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros	en cocina o zona aneja similar
punto más alto del espacio	1,20 m sobre el suelo
acabado de la superficie hasta 30 cm del espacio de almacenamiento	impermeable y fácil lavable

68

HS3 Calidad del aire interior

El sistema de ventilación de todas las estancias de la planta ampliada del edificio docente, fue diseñado siguiendo los parámetros marcados por el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas). Su dimensionado y justificación se refleja en el apartado correspondiente de la memoria de instalación de calefacción y ventilación, de forma que queda totalmente garantizada la renovación adecuada del aire interior.

HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas el 12 de Abril de 1996¹.

1. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavabo	0,10	-
Inodoro con cisterna	0,10	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-

1.2. Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

1.3. Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

Edificio con un solo titular.

☒ (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

☐ Edificio con múltiples titulares.

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.

¹ “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”. La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las “Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

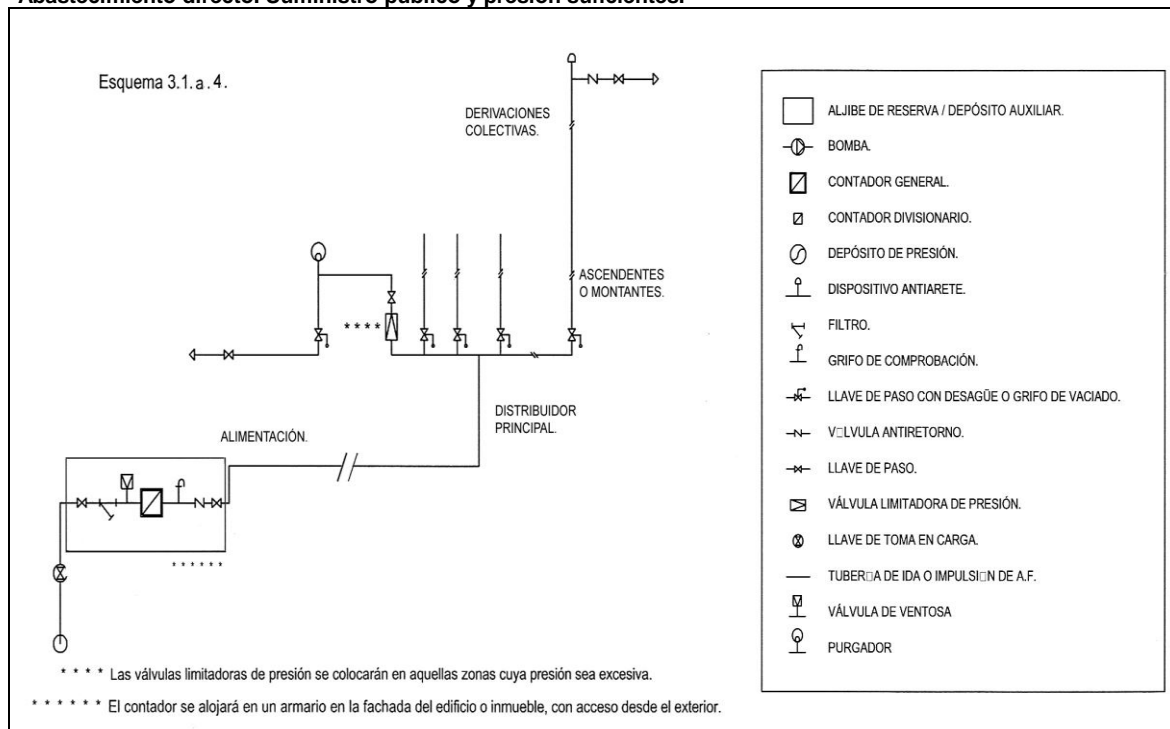
- Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).
- Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.
- No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.

☐ Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

1.2. Esquema. Instalación interior particular.

La instalación existente en el Colegio responde al esquema representado a continuación, limitándonos en el proyecto de ampliación a conectar una derivación en la red interior del Colegio.

Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.



3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

3.1. Reserva de espacio para el contador general

Existente, no contemplándose ninguna reforma. En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

3.2 Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.2.1. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

3.2.2. Comprobación de la presión

- 1 Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
 - a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

1. Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Lavamanos	½	-	12	12
<input type="checkbox"/> Lavabo, bidé	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Ducha	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	½	-	12	12
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	-
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	½	-	12	12
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	¾	-	20	-

- 2 Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	20
<input type="checkbox"/> Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Columna (montante o descendente)	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Distribuidor principal	1	-	25	-
Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	½	12	-
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	¾	20	-
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	25	-
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 ¼	32	-

NOTA: No existe suministro de Agua Caliente Sanitaria.

HS5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción General:

Objeto: Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.

Características del Alcantarillado de Acometida:

- ☒ Público.
☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
☐ Unitario / Mixto².
☐ Separativo³.

Cotas y Capacidad de la Red:

- ☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación
☐ Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	160 mm
Pendiente %	2 %

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)

- ☐ Separativa total.
☒ Separativa hasta salida edificio.
☒ Red enterrada.
☒ Red colgada.

Características Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral.	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

². Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.

- Pluviales ventiladas
- Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
- Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc., colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

³. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.

- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

	Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	En zonas habitables con arquetas ciegas.						
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	<table border="1"> <tr> <td>Accesibilidad. Por falso techo.</td> <td>Registro:</td> </tr> <tr> <td>Cierre hidráulicos por el interior del local</td> <td>Sifones: Por parte inferior.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Botes sifónicos: Por parte superior.</td> </tr> </table>	Accesibilidad. Por falso techo.	Registro:	Cierre hidráulicos por el interior del local	Sifones: Por parte inferior.		Botes sifónicos: Por parte superior.
Accesibilidad. Por falso techo.	Registro:							
Cierre hidráulicos por el interior del local	Sifones: Por parte inferior.							
	Botes sifónicos: Por parte superior.							
Ventilación								
<input type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico						
<input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.						
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior						
	En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.						
	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.						
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema elevación:	No se precisa						

3. Dimensionado

3.1. Desagües y derivaciones

3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	-	10	-	40
Inodoros	-	12	-	100
Con cisterna	-	-	-	-
Con fluxómetro	-	-	-	-
Urinario	-	-	-	50
Pedestal	-	4	-	40
Suspendido	-	-	-	-
En batería	-	-	-	-
Cuarto de baño	-	-	-	-
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	-	-	-	-
Inodoro cisterna	-	-	-	-
Inodoro fluxómetro	-	-	-	-
Cuarto de aseo	-	-	-	-
(lavabo, inodoro y ducha)	-	-	-	-
Inodoro cisterna	-	-	-	-
Inodoro fluxómetro	-	-	-	-

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's

Diámetro, mm	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
 - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
 - b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
 - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;

- ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
- iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

3.3. Colectores

3.3.1. Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

HE JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: 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.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Sección HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

La exigencia de esta sección se contempla en el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, en el correspondiente apartado de este Proyecto. Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el apartado correspondiente del proyecto del edificio.

Sección HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

1.1 Ambito de aplicación.

Se incluye en el ámbito de aplicación de esta sección, como espacio integrante de proyecto, todas las estancias que ocupan la nueva planta del edificio.

1.2 Procedimiento de verificación.

Se considera de aplicación el cálculo de la eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la tabla 2.1 del apartado 2.1.

1.3 Documentación justificativa.

Se analiza en esta sección los siguientes parámetros.

1. a) El índice del local (**K**) utilizado en calculo.
b) numero de puntos considerados en proyecto.
c) El factor (**Fm**) de mantenimiento previsto.
d) La iluminación media (**Em**) horizontal obtenida.
e) El índice de deslumbramiento unificado (**UGR**) alcanzado.
f) El índice de rendimiento de color (**Ra**) de las lámparas seleccionadas.
g) El valor de la eficiencia energética de la instalación (**VEEI**) resultante calculada.
h) Las potencias de los conjuntos (**W**), lámpara más equipo auxiliar .
2. Justificación del sistema de control y regulación que , en su caso , corresponda para cada zona.

Cálculo

Se parte de las “Zonas de áreas comunes de los edificios – Aulas”.

Valores límite: Sobre nivel de suelo.

Pasillos:	$Em \geq 100$, $UGRL \leq 25$, $Ra \geq 80$, $VEEI \leq 4$
Escaleras:	$Em \geq 150$, $UGRL \leq 25$, $Ra \geq 80$, $VEEI \leq 4$
Aseos – Local SAI:	$Em \geq 200$, $UGRL \leq 25$, $Ra \geq 80$, $VEEI \leq 4$
Aulas:	$Em \geq 500$, $UGRL \leq 19$, $Ra \geq 80$, $VEEI \leq 3'5$

Para las aulas u otras estancias principales, se seleccionará Em : 500lux

Se considera, de forma precautoria ante la falta de la decisión final, un tratamiento de color claro en suelo, claro en techo y claro en paños verticales, en función de los materiales y tonos previstos en proyecto, con un coeficiente de reflexión medio, de 80%.

Se toma un tipo de luminaria de haz medio situada a lo largo del eje, que para un local con $K=0,65$ y coeficiente de reflexión de 50%, resulta según tablas un factor de utilización $\mu=0,50$.

Se prevé un tipo de mantenimiento bueno.

c) $m=0,75$.

Según estos parámetros, el flujo total resulta:

$$\Phi = \frac{Em \cdot S}{\mu \cdot m} = 73.333 \text{ lúmen.}$$

$$\mu \cdot m$$

$Em = 200 \text{ lux}$, $S =$ Según la estancia (8 aulas de aproximadamente 55 m2), $\mu = 0,50$, $m = 0,75$.

Mayoritariamente consideramos la instalación de **lámparas de led**, compactas de bajo consumo, Se instalarán luminarias de encastrar en falso techo de LED, para aulas, pasillos, aseos y zonas comunes sin entradas de luz natural a menos de 5 metros, modelo r o CoreLine, Panel RC125B LED34S/840 PSU W60L60 NOC de Philips o similar, con cable flexible 750 V 2x1,5+TTT mm2 Cu ES07Z1-K(As), tubo PVC reforzado, cajas de derivación, regletas, soportes, anclajes y pequeño material para la alimentación de las luminarias desde los puntos de alimentación existentes

2.2 Sistemas de control y seguridad.

a) La zona dispone de sistema de encendido y apagado manual. Dado su uso esporádico, dispone de control de sistema de temporización.

No se prevé ninguna reducción por aprovechamiento de luz natural por tratarse de zonas principales y de circulación, pese a que el cálculo resultará muy ventajoso.

3.Cálculo.

Se han tenido en cuenta los datos previos y los resultados reseñados en este punto, mediante los cálculos manuales expuestos.

4.Productos de la construcción

Los equipos estarán homologados ,con marcado CE , con certificación de fabricante, representante, o distribuidor, en su caso.

5.Mantenimiento y uso.

Precauciones: Durante las fases de realización del mantenimiento (tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos) se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

Prescripciones:

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.
- La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado deberá efectuarse cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.

Prohibiciones:

- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz. Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- No se colocará en ningún cuarto húmedo (tales como aseos y/o baños), un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.
- No se impedirá la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente, para evitar posibles incendios.
- Aunque la lámpara esté fría, no se tocarán con los dedos las lámparas halógenas o de cuarzo-yodo, para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- En locales con uso continuado de personas no se utilizarán lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70%.

Mantenimiento por el usuario:

Cada año:

- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
- Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

Por el profesional cualificado:

Cada 2 años:

- Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en oficinas.

Cada 3 años:

- Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en zonas comunes y garajes.

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético.

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las opciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación son las siguientes:

En primer lugar se ha procurado diseñar el Centro de Enseñanza de forma que permita el aprovechamiento de la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural a cada pieza se ha realizado mediante puertas, ventanas, tragaluces y fachadas o techos translúcidos. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En función de la orientación de las superficies que permiten a cada unidad disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como porches, celosías de lamas y cortinas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posibles deslumbramientos.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

1. Interruptores manuales
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma
4. Control según el nivel natural
5. Control por sistema centralizado

Aunque de todos ellos, en el presente caso, sólo nos hemos valido principalmente de los dos primeros y del último.

1. Interruptores manuales

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del Albergue.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona la casa, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

Para los espacios de paso, y resto de piezas comunes, se pensó en la utilización de interruptores temporizados, o de forma alternativa en detectores de presencia.

2. Control por sistema todo-nada

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Y al final se ha considerado su uso en las dependencias de uso comunitario, en el acceso, vestíbulo, pasillos, trastero, lavandería y resto de piezas comunitarias.

Otro sistema es el programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc., activando el alumbrado a las horas establecidas. Se ha considerado su uso para las zonas exteriores de soportal.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en cada zona del edificio residencial.
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

- a. Limpieza y repintado de las superficies interiores.
- b. Limpieza de luminarias.
- c. Sustitución de lámparas.

a. Conservación de superficies.

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.

En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos. Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

b. Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

c. Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

Sección HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

De acuerdo con el apartado 1.1 Ámbito de aplicación, esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Podría entenderse que en el Centro Educativo deberían de aportarse por persona, mediante contribución solar, 3 litros de ACS/día a 60 °C, para atender la demanda de los lavabos de los aseos.

**Al tratarse de una obra en el C.E.I.P. “Laverde Ruiz”, de Outeiro de Rei, para posibilitar la ampliación de una planta docente en el edificio principal del Colegio, sin aumentar la dotación de vestuarios, de acuerdo con los criterios técnicos de la Consellería, no será preciso contar con agua caliente sanitaria en los lavamanos y consecuentemente no será preciso aportar el porcentaje de producción mencionado por contribución solar.
No consideramos de aplicación la presente sección.**

Sección HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

ANEXOS A LA MEMORIA

PROGRAMA DE OBRA - PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la realización de las obras definidas en el presente proyecto se estima un plazo máximo de 9 meses, de acuerdo con el siguiente programa de obras. Este programa podrá variarse ligeramente para adaptarse a las conveniencias del Centro Escolar y de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria.

El grueso de la obra de demolición, estructura, albañilería y cubierta, deberá ejecutarse en los meses de verano, coincidiendo con las vacaciones escolares, siendo necesario a partir de que se retome la actividad docente, la elaboración de un estricto programa de obra que necesariamente tendrá que coordinar las labores de ejecución con la actividad escolar (con horario partido de 9'30 a 16'30 horas), estudiando las diferentes posibilidades de convivencia, sin que puedan ser admitidas grandes interferencias en el rendimiento ni del Centro Educativo ni de las labores de ejecución de la obra.

El andamiaje que se precise tendrá también que estudiarse para suponer, durante el período escolar, las mínimas interferencias en el interior del recinto escolar, contemplando el programa de obra un andamiaje que cubra la totalidad del perímetro de la edificación que ampliamos, en toda su altura, durante los casi tres meses del verano. A partir de ese momento tendrá que limitarse al menor tramo de una de las fachadas, proponiendo el estudio de seguridad que complementa el proyecto, que se cubra la fachada posterior que se corresponde con la biblioteca, y en todo caso, un tramo de esa esquina.

CAPÍTULOS DE OBRA	PEM	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
1.- Obras Previas y Demolición	36.292'40	X X X X								
2.- Estructura	161.203'01	X X	X X X X							
3.- Albañilería	87.676'16		X X X X	X X X X						
4.- Cubierta	70.117'07		X X	X X X X	X X					
5.- Pavimentos	36.472'23				X X X X	X X	X X			
6.- Carpintería	96.475'84					X X X X			X X	X X
7.- Electricidad	28.536'69						X X	X X	X X	X X
8.- Fontanería	11.851'10						X X	X X		X X
9.- Protección incendios	15.798'08						X X			
10.- Calefacción	20.356'21							X X X X	X X X X	X X
11.- Telecomunicaciones	11.062'69							X X X X	X X	X X
12.- Instalación de ventilación	16.732'76								X X	X X
13.- Revestimientos	85.261'71			X X				X X X X	X X X X	X X
14.- Elevación	8.167'56								X X X X	
15.- Gestión de residuos	4.563'40	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16.- Estudio de Seguridad y Salud	6.353'09	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Presup. Ejecución Material	696.920'00									
Gastos Generales (17% s/P.E.M.)	90.599'60									
Beneficio Industrial (6% s/ P.E.M.)	41.815'20									
Base Imponible	829.334'80									
Iva (21% s/B.I.)	174.160'31									
PRESUPUESTO DE CONTRATA	1.003.495'11									


Asciende el presupuesto de contrata de la obra a la expresada cantidad de **UN MILLÓN TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.**

NOTA: Para la realización del control de calidad de la obra durante su ejecución, se redactó un Plan de Control incorporado al proyecto, cuyo importe asciende a la cantidad de 10.453'80 € (IVA no incluido), el cual se considera incluido dentro de los Gastos Generales de la Empresa calculados para la realización del Presupuesto de Contrata General de la obra.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN	
AMPLIACIÓN DEL C.E.I.P. LAVERDE RUIZ OUTEIRO DE REI (Lugo)	
PROMOTOR:  XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA Secretaría Xeral Técnica Subdirección Xeral de Construcións e Equipamento	ARQUITECTO: JESÚS BOUZA FERNÁNDEZ FECHA: FEBRERO DE 2018

Jesús Bouza Fernández, arquitecto colegiado nº 1.380 del Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, con N.I.F. 76.566.729-M y domicilio profesional en la Ronda de Fontiñas, nº 39-Entr. de Lugo, como autor de este proyecto:

Como autor del proyecto referenciado en el epígrafe, con un presupuesto de contrata de 951.053'95 €, con un plazo de ejecución de 6 meses,

Teniendo en cuenta la naturaleza y características de las obras y de acuerdo con el artículo 25.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas,

PROPONE:

Que la clasificación exigible a los contratistas que acudan a la licitación deberá ser:
Grupo "C", subgrupo "todos", categoría "e".

"C" edificaciones,
Enclavada en cualquiera de los subgrupos,
"e" entre 841.500 y 2.404.000 € anuales)


En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

ACTA DE REPLANTEO **Y** **CERTIFICADO DE PROYECTO DE OBRA COMPLETA**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN DEL C.E.I.P. LAVERDE RUIZ OUTEIRO DE REI (Lugo)

PROMOTOR:	ARQUITECTO:
 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA Secretaría Xeral Técnica Subdirección Xeral de Construcións e Equipamento	JESÚS BOUZA FERNÁNDEZ
	FECHA: FEBRERO DE 2018

Jesús Bouza Fernández, arquitecto colegiado nº 1.380 del Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, con N.I.F. 76.566.729-M y domicilio profesional en la Ronda de Fontiñas, nº 39-Entr. de Lugo, como autor de este proyecto:

CERTIFICA:

(Acta de replanteo)

Que habiendo efectuado el replanteo previo de los edificios y terrenos del recinto educativo, comprobando la realidad geométrica de los mismos, y de cuantos supuestos figuran en el proyecto de ejecución, son datos básicos para la celebración del contrato de la misma.

(Certificado de obra completa)

Que el presente proyecto se refiere a una obra completa de acuerdo con lo preceptuado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Que, por lo expuesto, es viable la ejecución del proyecto referido en el epígrafe.

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto

ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS: LEY 10-2014

Ley 10/2014, de Accesibilidad en Galicia y Decreto 35/2000, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia.

(La Ley 10/2014 establece que en el plazo de dos años desde la entrada en vigor de la ley (17/03/2017), la Xunta de Galicia aprobará el reglamento de desarrollo y el código de accesibilidad que contemple todas las normas técnicas aplicables en la materia. El Decreto 35/2000 mantendrán su vigencia hasta la entrada en vigor del desarrollo normativo antes mencionado).

El proyecto de AMPLIACIÓN de una planta, demoliendo la cubierta actual, en el edificio principal del Colegio de Educación Infantil y Primaria “LAVERDE RUÍZ” de OUTEIRO DE REI, en la provincia de Lugo, contempla, en primer lugar, ese nuevo espacio que se precisa para espacios educativos, solucionando la intercomunicación interior con la nueva planta del edificio, con la prolongación de las escaleras y el ascensor, instalado en el año 2015.

En la planta que se amplía se distribuye un núcleo de aseos, que como no podía ser de forma distinta, cuenta con aseos adaptados, diferenciados por sexos.

A mayores se amplía la salida al polideportivo, añadiendo en el exterior del edificio una rampa adaptada y se ejecuta una solución similar para el servicio de la cocina y sala de calderas, lo que mejora sensiblemente la accesibilidad al edificio principal del centro escolar. Para ensanchar la salida al patio será necesario reformar completamente los aseos de planta baja, que pasarán a convertirse en aseos adaptados.

Por tanto, podemos afirmar que los elementos que se ejecutan cumple los parámetros fijados por la Ley 10/2014, de 3 de Diciembre, de Accesibilidad en la Comunidad Autónoma de Galicia, y el Decreto 35/2000, de 28 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia.

Ficha justificativa de las Normas de Accesibilidad - EDIFICIO PÚBLICO

1 URBANIZACIÓN Y REDES VIARIAS

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ASEOS EN PARQUES, JARDINES Y ESPACIOS PÚBLICOS Base 1.5	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,50m 0,80m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,20m 0,80m MÍNIMO	NO EXISTEN
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	NO EXISTEN
	LAVABOS, GRIFOS DE PRESIÓN O PALANCA	SIN PIE, ALTURA 0,85m	SIN PIE, ALTURA 0,90m	NO EXISTEN
	INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACIÓN	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	NO EXISTEN
APARCAMIENTOS Base 1.3	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	CUMPLE
	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	CUMPLE
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	CUMPLE
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	CUMPLE
	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	CUMPLE
	REJILLAS	EN CUADRÍCULA, HUECOS MENORES DE 2 cm		CUMPLE

2 EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN								
USO		CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	CUMPLE

AD: ADAPTADO

PR: PRACTICABLE

CONCEPTO		PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
			ADAPTADO	PRACTICABLE	
INTERIORES	COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EN VESTIBULOS LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE
		PASO LIBRE PUERTAS	MÍNIMO 0,80 m		CUMPLE
		CORREDORES	ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	CUMPLE
		CORREDORES DE EVACUACIÓN	ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	CUMPLE
		ESPACIO MÍNIMO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE
	COMUNICACIÓN VERTICAL ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO DESCANSO MÍN	1,20 m 1,20 m	1,00 m 1,00 m	CUMPLE
		TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		CUMPLE
		DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS MEDIANTE RAMPA		CUMPLE
		TABICA MÁXIMA	0,17 m	0,18 m	CUMPLE
		DIMENSIÓN HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	CUMPLE
		ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		CUMPLE
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		CUMPLE
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	RESTRINGIDA
	COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.3	ASCENSORES (DIMENSIONES INTERIORES) DESCENDERÁN A PLANTA DE GARAJES	ANCHO MÍN: 1,10 m PROFUNDIDAD: 1,40 m SUP, MÍNIMA: 1,60 m ² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	ANCHO MÍN: 0,90 m PROFUNDIDAD: 1,20 m SUP, MÍNIMA: 1,20 m ² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	ANTES DE LA AMPLIACIÓN
		VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		CUMPLE
		BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		CUMPLE
	ASEOS	ASEOS ADAPTADOS Base 2.3.1	DIMENSIONES	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO 0,80 m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO 0,80 m MÍNIMO
ACERCAMIENTO					CUMPLEN
PUERTAS			ANCHO LIBRE 0,80 m		CUMPLEN
LAVABOS			SIN PIE, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		CUMPLEN
ALTURA			0,85 m	0,90 m	
	INODOROS	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,20 m Y A 0,7 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,25 m Y A 0,8 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	CUMPLEN	

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

En Lugo, febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto