

## ÍNDICE DE PLANOS

### Análisis

AN01	Urbanismo	1/2500
AN02	Urbanismo. Condicionantes	SE
AN03	Concepto e idea	SE
AN04	Concepto e idea	SE

### Arquitectura

A00	Situación	1/250
A01	Emplazamiento	1/200
A02	Plantas sótano y baja	1/100
A03	Plantas intermedias	1/100
A04	Plantas superiores	1/100
A05	Sección longitudinal 1	1/100
A06	Sección longitudinal 2	1/100
A07	Sección transversal 1	1/100
A08	Sección transversal 2	1/100
A09	Sección transversal 3	1/100
A10	Alzado Mantelería	1/100
A11	Alzado San Andrés	1/100
A12	Imagen de proyecto	SE

### Estructura

E01	Excavación y replanteo	1/150
E02	Cimentación y planta baja	1/100
E03	Plantas intermedias	1/100
E04	Plantas superiores	1/100
E05	Despiece pantalla	1/75
	Despiece pórtico tipo	1/75

### Construcción

C01	Sección longitudinal	1/50
C02	Detalles sección longitudinal 1	1/20
C03	Detalles sección longitudinal 2	1/20
C04	Sección transversal	1/50
C05	Detalles sección transversal	1/20

C06	Planta	1/50
C07	Detalles planta	1/20
C08	Detalles fachada y cubierta	1/20
C09	Funcionamiento energético	1/35
C10	Escaleras no protegidas	1/50
	Detalles	1/15
C11	Escaleras protegidas	1/50
	Detalles	1/15
C12	Acabados y tabiquerías	1/100
C13	Acabados y tabiquerías	1/100
C14	Acabados y tabiquerías	1/100
C15	Parcela	1/250
C16	Carpintería exterior	1/75
C17	Carpintería interior	1/75

#### Instalaciones

I01	Incendios	1/100
I02	Incendios	1/100
I03	Fontanería	1/100
I04	Saneamiento	1/100
I05	Saneamiento	1/100
I06	Electricidad	1/100
I07	Electricidad	1/100
I08	Climatización	1/100
I09	Climatización	1/100
I10	Ahorro energético	1/50

## ÍNDICE DE MEMORIAS

1-MEMORIA DESCRIPTIVA

2-MEMORIA DE ESTRUCTURA

2.1 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE.SEGURIDAD ESTRUCTURAL

3-MEMORIA DE CONSTRUCCIÓN

4-MEMORIA DE INSTALACIONES

5-CUMPLIMIENTO DE CTE

5.1 DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

5.2 DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

5.3 DB-HS SALUBRIDAD

5.4 DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

5.5 DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

6- PRESUPUESTO Y PLIEGOS

- 1.1 PRESENTACIÓN
- 1.2 ANÁLISIS
  - 1.2.1 ANÁLISIS URBANÍSTICO
  - 1.2.2 PARCELA Y SU ENTORNO. CONDICIONANTES Y NORMATIVA
  - 1.2.3 ORÍGEN Y FUNCIONAMIENTO DE LA RED FABLAB
- 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
  - 1.3.1 GENERACIÓN DE LA IDEA
  - 1.3.2 PROPUESTA EDIFICATORIA GENERAL
    - 1.3.2.1 DECISIONES SINGULATES
  - 1.3.3 PROPUESTA URBANA
  - 1.3.4 PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES.
- 1.4 DESCRIPCIÓN DE PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS
- 1.5 MAQUETA

## **1.1 PRESENTACIÓN**

Se presenta el siguiente Proyecto Final de Carrera en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña, con el tema FABLAB en A Coruña, correspondiente al curso 2013/2014, desarrollado por la alumna Claudia González García con el profesor Alberto Redondo Porto como tutor.

Se intentará mostrar todo el proceso seguido desde los análisis iniciales descubriendo lo que es un FabLab, sus necesidades y funcionamiento, hasta llegar al resultado final de la propuesta.

### 1.2.1 ANÁLISIS URBANÍSTICO E HISTÓRICO

Nos encontramos en A Coruña, concretamente nuestra zona de actuación es en el barrio de la Pescadería. Siempre ha sido una zona vinculada histórica y directamente al mar, al comercio y a la artesanía. Ya desde la edad media los artesanos y mercaderes se organizaban en torno a sus calles para poder elaborar y vender sus productos. Se podría decir que las calles de la pescadería eran grandes espacios de relación. Estos espacios de relación es algo que se ha tenido muy en cuenta a la hora de analizar y proyectar. Desde un primer momento se concibe el espacio Fablab como un espacio de relación e intercambio por ello se ha realizado un análisis (plano AN01) de las comunicaciones y los espacios de relación en el ámbito actual de la Pescadería. Se han analizado espacios de relación como parques y plazas y se ha profundizado en los edificios públicos de la zona donde se considera que se establecen relaciones e intercambios.

Ante la necesidad de crecimiento y con el derribo de las murallas la ciudad empezó a crecer. Con este crecimiento ha cambiado la escala de la ciudad y también los equipamientos de este barrio. Siempre ha mantenido su fuerte vinculación con el comercio, pero en los últimos años y como consecuencia del crecimiento y de la apertura de grandes superficies ha quedado relegado como centro de la ciudad. Una de las consecuencias de este desplazamiento es la existencia de zonas parcialmente abandonadas y degradadas en el barrio, como es el caso de la calle donde se sitúa nuestra parcela.

### 1.2.2 LA PARCELA Y SU ENTORNO. CONDICIONANTES Y NORMATIVA

La parcela de actuación se encuentra en esquina conectada por las calles San Andrés y Mantelería, manzana 85220, según el PEPRI (Plan Especial de Protección y Reforma Interior de la Ciudad Vieja y la Pescadería), el cual permite la agregación parcelaria de las dos parcelas de la calle San Andrés y de las tres parcelas de la Calle Cordelería. Para la creación del FabLab se seguirán los condicionantes volumétricos del PEPRI, que disponen un máximo de 18m o B+V en las parcelas de San Andrés y 12.80 m o B+III en las parcelas de Mantelería. Las dimensiones de la parcela son entre 12.36 y 14.35 m de ancho y 34.17 m de largo. Así mismo en un extremo de la parcela se exige respetar una servidumbre de paso y un grupo de ventanas, ambos tenidos en cuenta en mi proyecto. El edificio colindante de la calle Mantelería, parcela 14, es un centro de transformación el cual se ha decidido mantener respetando sus ventilaciones.



La parcela cuenta con acceso rodado desde las Calles San Andrés y Mantelería. Dispone de saneamiento mediante red general de saneamiento municipal, de acometida de agua y suministro municipal, que garantiza las condiciones de potabilidad.

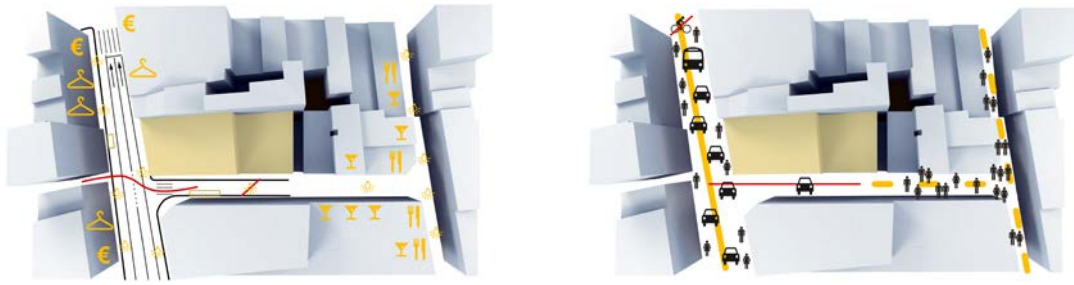
Dispone de suministro eléctrico.

Dispone de conexión a la red de voz y datos

La calle Mantelería cuenta con orientación noroeste y San Andrés noreste.

Se ha realizado un análisis del soleamiento en invierno y en verano muy tenido en cuenta a la hora del diseño de la cubierta y la entrada de luz cenital.

También se ha analizado (plano AN02) los usos y equipamiento de las calles que lo acotan para conocer las carencias del lugar e intentar suplirlas con el proyecto. Es una parcela con cierto carácter residual que carece de alumbrado y en la abundan los contenedores. Acotada por dos calles muy diferentes, con dos usos horarios, dos ritmos, dos tipos de equipamientos predominantes...



### 1.2.3 ORIGEN Y FUNCIONAMIENTO DE LA RED FABLAB.

El sistema Fablab es considerado como la tercera revolución industrial. El trabajo artesanal un trabajo manual, único y personalizado se vio amenazado por la era de la máquina y la producción en serie que vinieron de la mano de la Revolución industrial. El aspecto que marca la diferencia en esta llamada tercera revolución es el **sistema de producción abierto** que utiliza.

El sistema Fablab no cree en el concepto de un único objeto válido sino en la riqueza de las variantes personalizadas. Cree en el uso colaborativo y compartido del conocimiento. Los usuarios ponen sus creaciones al servicio de los demás para su evolución o desarrollo. Todo esto es posible gracias a la Red Fablab que conecta personas desde el ámbito local hasta cualquier parte del mundo.

Todos los productos son catalogados como inacabados lo que quiere decir que cualquier usuario de la red Fablab podría incorporar cambios y personalizarlo según sus necesidades y su gusto. Por ello se puede afirmar que el producto "final" surge de un ambiente de trabajo abierto y de colaboración.



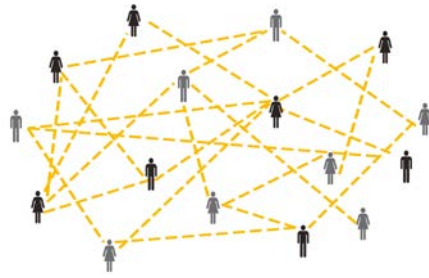
### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

#### 1.3.1 GENERACIÓN DE LA IDEA

No existe un prototipo de edificio Fablab como tal ya que es algo incipiente y novedoso.

Desde un principio existe una idea clara de reflejar el concepto y la filosofía Fablab al edificio Fablab A Coruña para que se propicie el ambiente idóneo que consiga una expresión máxima de esta forma de trabajo.

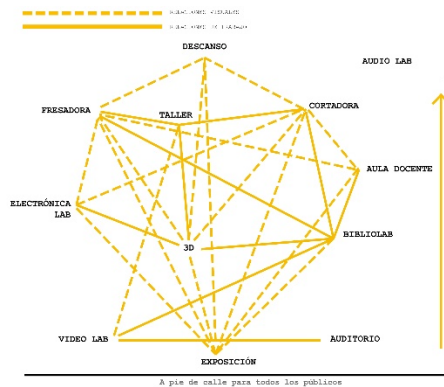
La Red Fablab interconecta muchas fuentes, personas con ideas y conocimientos, puntos de información que al relacionarse e interactuar se enriquecen y crearán nuevos lazos y productos más ricos y plurales.



Para extrapolar a nuestro Fablab el uso colaborativo y compartido del conocimiento se diseña un edificio abierto, que permita enriquecerse en todo momento y que propicie el intercambio.

El edificio debe permitir relacionarse desde todos los puntos y a la vez facilitar la comunicación directa de trabajo.

El primer paso ha sido analizar e interpretar de qué programa consta nuestro Fablab en que consiste la actividad y que necesidades tiene.



**CORTADORA FRESADORA y 3D.** Máquinas principales. Vinculados directamente al Taller serán la parte principal del edificio.

**AULAS DOCENTE** Cursos de programación y digitalización necesarios para el uso de las máquinas y el diseño de los productos. Al menos una vinculada al 3D que es la máquina principal.

**BIBLIOLAB.** Entendida como una biblioteca dinámica no al uso, no de lectura donde se puede encontrar desde documentación gráfica y una biblioteca de documentos en ordenadores hasta una zona de materiales usados en las máquinas. Vinculada a todos los usos ya que satisface la necesidad de consulta.

**ZONA DE DESCANSO** Espacio apartado, tranquilo y con control visual general.

**ELECTRONICALAB** Vinculada a las máquina 3d que es la usada principalmente por los usuarios de esta sala.

**AUDIO LAB** Espacio que necesita estar bien aislado y no necesita a priori vínculos directos.

**VIDEOLAB** Vinculado al auditorio ya que en esta sala se trabajará sobre lo que se proyecte.

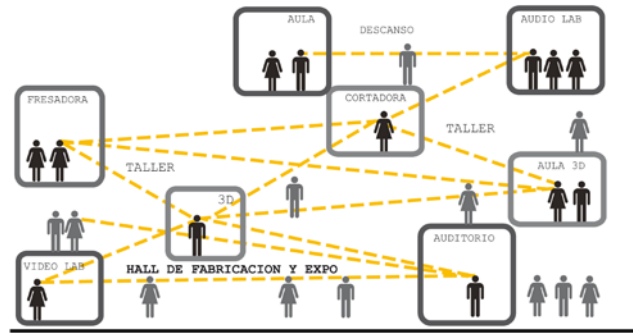
**AUDITORIO** A pie de calle para el acceso directo del público no habitual. Relación directa con el punto de control del edificio.

**EXPOSICIONES** A pie de calle para el acceso directo del público no habitual. Controlado desde todos los puntos como motivación y amenización del trabajo.

Así mismo se han detectado aquellos usos susceptibles de estar en **aulas cerradas** (en negrita) por necesidad acústica principalmente.

Se toman los diferentes usos cerrados del Fablab como esos puntos donde se encuentra la información y se los relaciona de forma directa en función de las necesidades del trabajo y de forma indirecta en función de las visuales enriquecedoras.





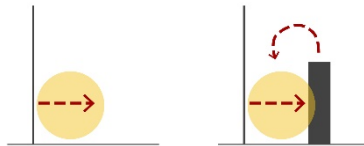
### 1.3.2 PROPUESTA EDIFICATORIA

Para que todos estos vínculos tengan lugar en Fablab A Coruña y con ello la red Fablab a escala local entiendo que tiene que darse un espacio que propicie esas relaciones e intercambios. Un espacio amplio y diáfano al que yo lo llamo Hall de fabricación y exposiciones. Este hall funciona como un gran atrio hacia el que se vuelca toda la actividad, atraviesa toda la altura permitiendo que esas conexiones tengan lugar.

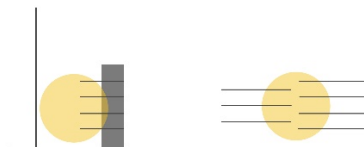
Se procede a implantar este concepto en el contexto de la parcela que se nos presenta, ya antes analizada. Estrecha y en medio de una dicotomía de ambientes, el activo ritmo de San Andrés frente al espacio residual y abandonado de la calle Mantelería con una gran medianera como elemento detonante.

Para que ese espacio hall tenga lugar, **me separo** de la medianera y **me vuelco al interior**, encerrándome a ese exterior tan poco atractivo. Lo importante es lo que pasa dentro, el propio funcionamiento del Fablab y como posteriormente este enriquecerá la zona.

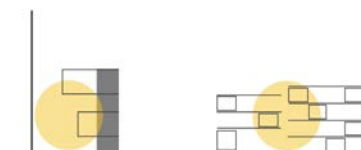
Para reforzar esta idea se decide rematar la parcela con un elemento compacto, una banda de servicio que albergará escalera protegida, ascensor, instalaciones, aseos y almacenes. A partir de ahí todo crecerá hacia dentro.



Inducidos por las directrices del PEPRI en primer lugar y como manera para enriquecer las relaciones visuales y de trabajo dinámico, se opta por dividir el edificio en dos partes cuyos forjados se alternarán a medias plantas. Esta es la llamada **banda de trabajo** donde tendrán lugar las conexiones y **relaciones directas** de trabajo antes analizadas.

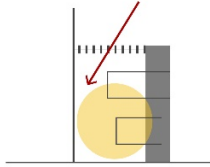


Como tercer y última parte los **elementos singulares**. Volúmenes salientes que sobrevuelan ese hall y gracias a los cuales tienen lugar las **relaciones e intercambios visuales**. Cada uno sale en función de sus necesidades programáticas y varios llegan hasta la medianera. Estos volúmenes albergan partes características de un Fablab teniendo así un volumen para cada máquina, electrónica, audio, video, auditorio y aulas de aprendizaje.

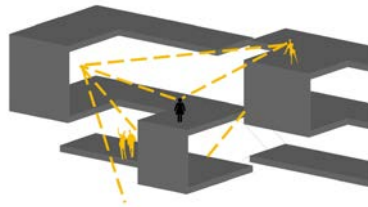


### 1.3.2.1 DECISIONES SINGULARES

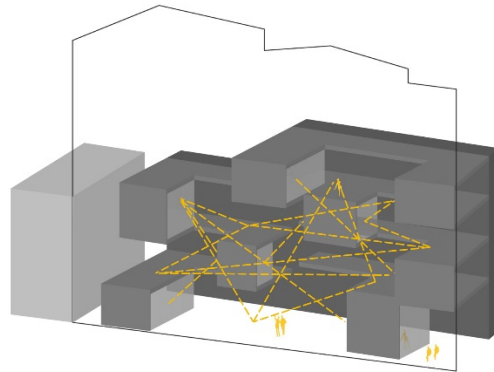
**LUZ CENTRAL** Desde un principio la disposición y configuración del edificio volcado hacia el interior que funciona entorno a ese hall de fabricación y exposiciones, pedía una luz cenital que iluminará ese espacio. La dificultad residía en evitar el sobrecalentamiento y la luz directa que se solucionará posteriormente con un sistema de ahorro energético que desarrollo en la memoria constructiva.



**FORMACIÓN DE VOLÚMENES SALIENTES.** Los volúmenes salientes se abren lateralmente para permitir las relaciones visuales laterales. Estas se producen en el eje longitudinal y de manera tridimensional ya que al frente tengo la medianera. Las cajas serán volúmenes cerrados por lo que esas aperturas serán de vidrio. Los volúmenes y forjados son un todo de manera que no son cajas independientes sino un forjado continuo que va dibujando entrantes y salientes. Esto genera una fluidez de relación entre los espacios y permite el uso de la cubierta de los salientes como una parte más del programa, una zona que es un punto más en el juego de visuales y relaciones.



**ESPACIO DE RELACIÓN.** En este aspecto se ha conseguido la pretensión inicial de un espacio Fablab que reflejara las bases y las formas de relacionarse de la red Fablab. La importancia de la interacción entre las fuentes de información que son las personas con el fin de enriquecerse los unos a los otros.



**HUECOS EN FACHADA.** La banda de servicio se entiende como un elemento compacto que me permite volcarme hacia el interior pero no pretende en ningún caso ser un muro ciego. Se busca un espacio interior de confort y luminosidad. Para ello se establece que los volúmenes salientes al hall serán huecos en fachada como una manera de expresar al exterior la organización interna del edificio. Estos focos de luz pretenden revitalizar la oscura y poco atractiva calle Mantelería y hacer partícipe a la calle de la actividad desarrollada en el interior.

El acabado de fachada es de material metálico para aportar al edificio la atmósfera industrial del edificio. Para ello se escoge una chapa cuadrangular de aluzinc que siguiendo la forma del proyecto va dibujando entrantes y salientes.

Existe un segundo orden de huecos realizados con esta misma chapa pero perforada para permitir la ventilación y la entrada de luz controlada



### 1.3.3 PROPUESTA URBANA

Las intervenciones son respuesta al análisis urbanístico realizado anteriormente. Se pretende revitalizar la calle convirtiéndola en exclusivamente peatonal, supliendo sus carencias de iluminación nocturna y soterrando los contenedores.

**Pavimento** se dispondrá linealmente de forma perpendicular al edificio. Serán losetas de hormigón que se colocarán en toda la calle Mantelería. El acabado será un gris claro natural del hormigón excepto en la líneas marcadas en el plano. Estas marcan la estructura del edificio y el saliente que hace la fachada que alberga las bajantes. Estas líneas rematarán con la construcción de una farola y un estacionamiento de bicicletas. Los dos elementos de **mobiliario urbano** que se aportan a la calle.

Luminaria exterior para iluminación de la calle. Es de hormigón armado, gris oscuro con una altura de 6 m.

Estacionamiento de bicicletas para dar facilidades a los usuarios.

**Recogida de basuras.** Uno de los mayores problemas de la calle Mantelería es el gran número de contenedores que abastecen a los locales de la zona. Aportan malos olores y la convierten en una calle residual. Para ello se propone enterrarlos y una separación selectiva de los residuos.

### 1.3.4 PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES.

#### Planta de instalaciones -3.60M

Cuarto de basuras	12.5 m <sup>2</sup>
Almacén	50 m <sup>2</sup>
Central de incendios	25 m <sup>2</sup>
Cuadro Sai	27 m <sup>2</sup>
Centro de procesamiento de datos	29 m <sup>2</sup>
Sala de instalaciones	47 m <sup>2</sup>
Sala de clima	65 m <sup>2</sup>

#### Planta baja +0.00M

Acceso-vestíbulo	54 m <sup>2</sup>
Administración y control	28 m <sup>2</sup>
Auditorio	57 m <sup>2</sup>
Hall de Fabricación y exposiciones	116 m <sup>2</sup>

VideoLab	67 m <sup>2</sup>
<b>Planta +3.60M</b>	
Electrónica Lab	98 m <sup>2</sup>
<b>Planta +5.40M</b>	
Biblioteca Lab	55 m <sup>2</sup>
Aula docente	55 m <sup>2</sup>
<b>Planta +7.20M</b>	
Taller con máquina Fresadora	98 m <sup>2</sup>
<b>Planta +9.00M</b>	
Taller con máquina Cortadora	92 m <sup>2</sup>
<b>Planta +12.80 M</b>	
Zona de descanso	54 m <sup>2</sup>
Audio Lab	55 m <sup>2</sup>
Aula docente	32 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>1090.5 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>1932 m<sup>2</sup></b>

#### 1.4 DESCRIPCIÓN DE PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. (RD.314/2006).

DB-SE: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

DB-SE: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que se ejecuta estructura.

DB-SE-AE: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se ejecuta estructura.

DB-SE-C: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se diseñan cimentaciones.

DB-SE-A: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que parte de la estructura se diseña en acero. DB-SE-F: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en fábrica. DB-SE-M: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en madera.

DB-SE: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en madera.

DB-SI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en Caso de Incendio del Proyecto Básico.

DB-SUA: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.

DB-HS: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.

DB-HS1: Es de aplicación en este proyecto.

DB-HS2: Es de aplicación en este proyecto.

DB-HS3: Es de aplicación en este proyecto.

DB-HS4: Es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de suministro de agua. DB-HS5: Es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.

DB-HR: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido.

DB-HE: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución. DB-HE1: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción. DB-HE2: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción. DB-HE3: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción. DB-HE4: No es de aplicación en este proyecto, por no tener demanda de ACS. DB-HE5: No es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de uso residencial.

RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

#### OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto ya que el presupuesto de Ejecución de contrata es superior a 300.500,00 €. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Control de Calidad del Proyecto de Ejecución

RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Será necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DEL OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución.

LEY 8/97 Y D.35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del Proyecto Básico.

LEY RD 1367/2007 DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

EHE Y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en MEMORIA DE ESTRUCTURAS del Proyecto de Ejecución.

NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en la MEMORIA DE ESTRUCTURAS del Proyecto de Ejecución.

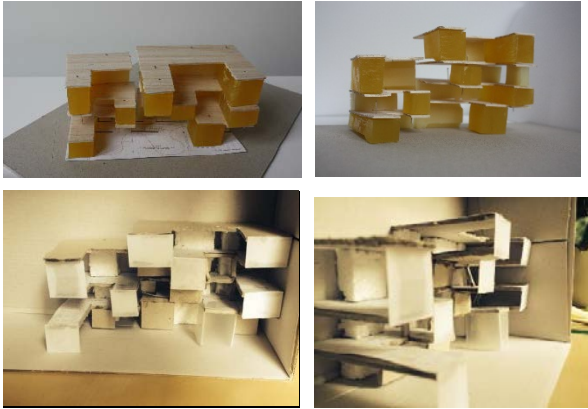
RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación de Calefacción y Climatización del Proyecto de Ejecución.

REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación Eléctrica del Proyecto de Ejecución.

RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalaciones de Telecomunicaciones del Proyecto de Ejecución.

## 1.5 MAQUETA

Maquetas de trabajo: madera de balsa y jabones / Cartón piedra y porespan



Maqueta final:

ESCALA 1/150

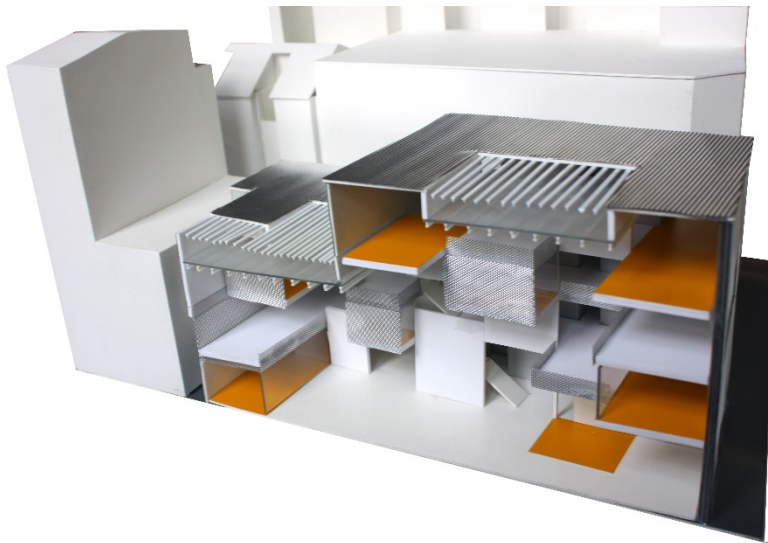
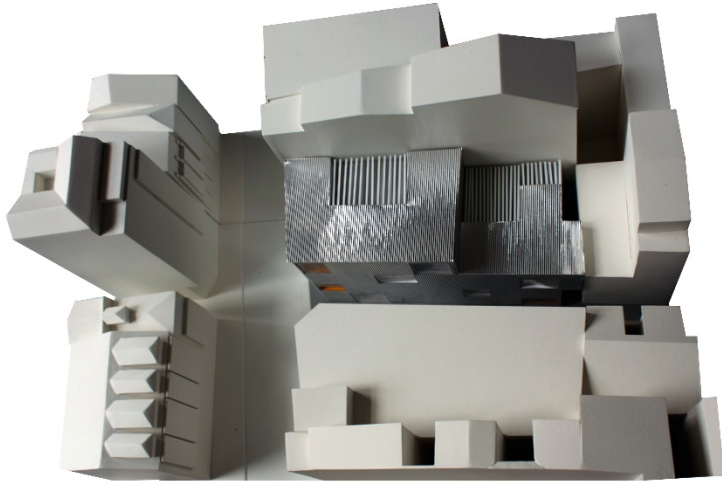
Materiales

- Planchas de PVC espumado (entorno y edificios)
- Pintura plástica blanca (entorno y edificio)
- Chapa de aluminio plegada (fachada y cubierta)
- Malla metálica de aluminio (zona perforada)
- Papel de vinilo amarillo (suelo de volúmenes salientes)
- Acetato (para los vidrios)
- Madera (para la caja)

Proceso



Resultado



## 2. MEMORIA DE ESTRUCTURA

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

#### 2.1.1 CONCEPTO DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA

#### 2.1.2 CIMENTACIÓN

#### 2.1.3 PÓRTICOS

#### 2.1.4 FORJADOS

#### 2.1.5 CUBIERTA

#### 2.1.6 ESCALERAS

### 2.2 NORMATIVA

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

ACCIONES

CIMENTACIONES

CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL

CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS

ESTRUCRURAS DE ACERO



## 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

### 2.1.1 CONCEPTO DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA

La estructura del edificio surge de la manera de entender el edificio, la propia arquitectura del Fablab A Coruña.

El edificio Fablab es un espacio cultural y de trabajo que tiene raíces industriales por lo que se decide realizar una estructura entera metálica.

El proyecto se focaliza en buscar las relaciones y conexiones tridimensionales por lo que la estructura tiene una direccionalidad clara volcada hacia el espacio de hall de fabricación y exposiciones. Sus vigas principales se direccionan hacia ese interior mientras que las líneas de pilares forman los cuatro apoyos que dictaminan las bandas en las que se divide el proyecto. Estos pilares dividen las zonas de uso y aportan fluidez espacial.

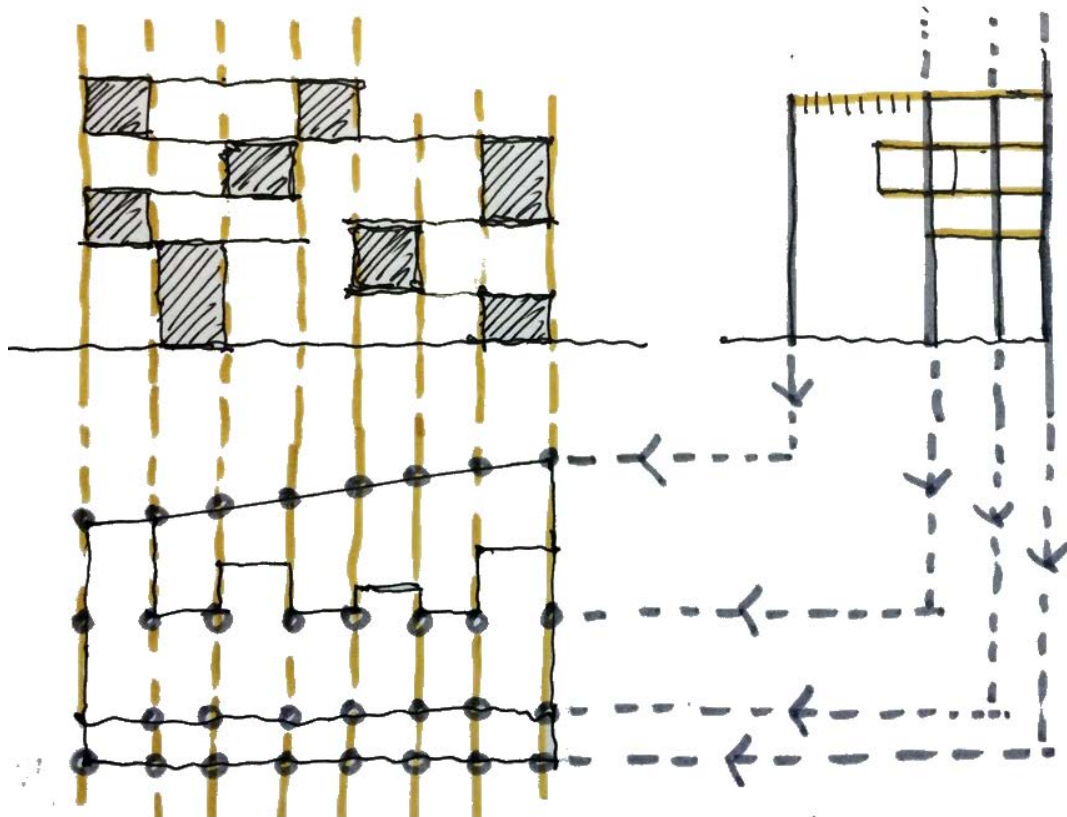
-Línea de medianera

-Línea de fin de parcela

-Línea de banda de servicio

-Línea de banda de trabajo

La banda de elementos singulares volará sobre el hall o se apoyará sobre el suelo o en ocasiones llegará a la línea de medianera. La disposición de los pilares me permite jugar con los salientes.



### 2.1.1.2 CIMENTACIÓN:

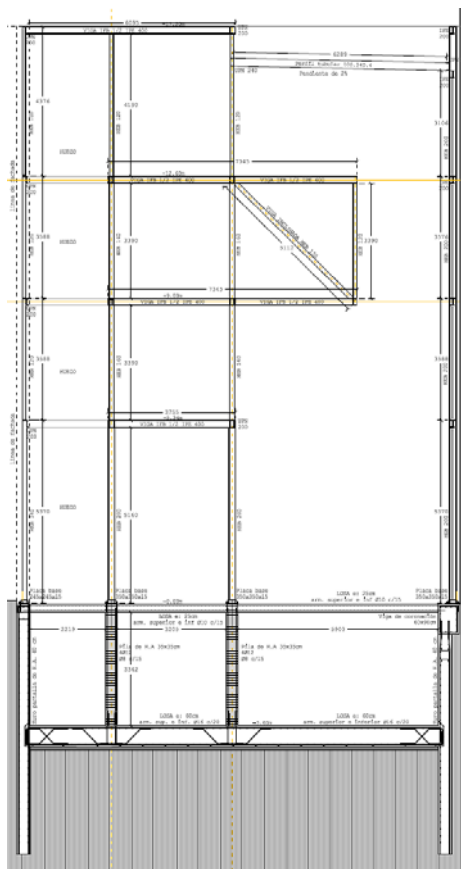
El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico realizado en el conjunto de la parcela. El estudio geotécnico ha sido realizado para la parcela del FabLab en A Coruña. Para determinar las características del subsuelo se elaboró la siguiente campaña de campo: reconocimiento del solar del estudio, realización de tres calicatas y tres ensayos de penetración dinámica continua. Según la columna litológica tipo establecida, el subsuelo del solar se halla formado por un relleno antrópico y un depósito litoral en el que se diferencian varios subniveles atendiendo a la diferente compacidad que presenta.

En el momento de la ejecución de las calicatas y las penetraciones dinámicas no se detectó la presencia de agua en las profundidades alcanzadas, por lo que se podrá determinar que no se detecta presencia de nivel freático.

Según los resultados obtenidos de la muestra de suelo ensayada se determina que el tipo de ambiente para los elementos enterrados es IIa.

Para resolver la cimentación se optará por una cimentación profunda mediante muros pantalla, que permitirán mantener la cota de cimentación prevista. Para el drenaje de la misma se realizara una cámara bufa de 10cm con un muro de ladrillo de 12cm.

### 2.1.1.3 PÓRTICOS



La estructura es de hormigón de cota cero hacia abajo: planta baja y cimentación para absorber las sollicitaciones que puedan darse. A partir de planta baja nace la estructura metálica, se elevan 8 pórticos con la misma tipología. Cuatro líneas portantes y voladizos que van variando sus dimensiones.

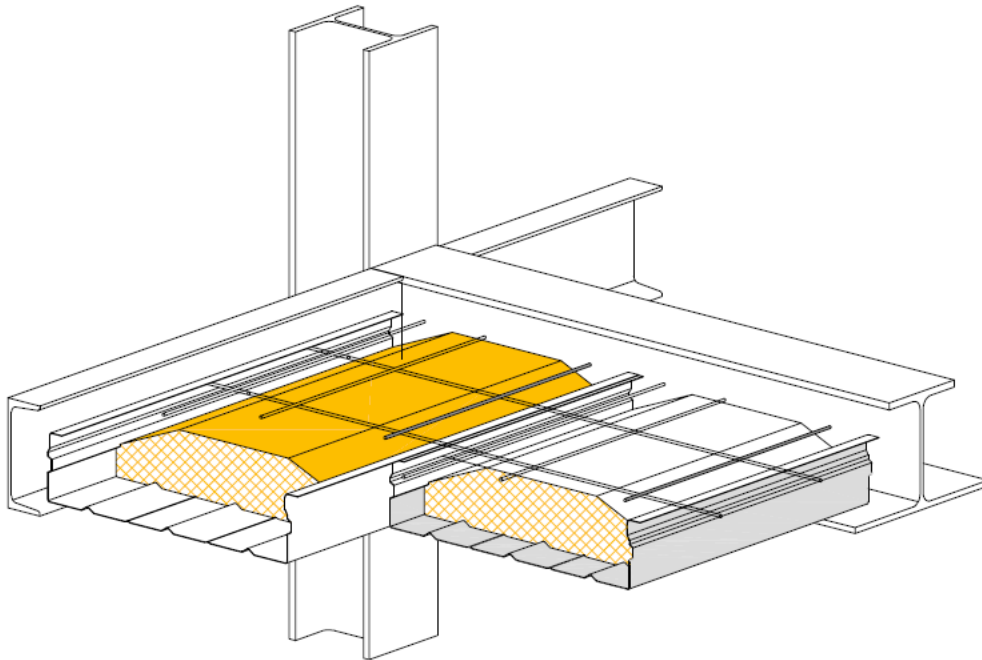
Los pilares serán siempre HEB y variarán desde el HEB 100 al HEB 200 en función del resultado calculado. Como excepción la medianera en la que se utilizarán HEB 200 en toda su altura por una necesidad constructiva. Los pilares en fachada serán continuos y las vigas se soldarán a ellos. Por el contrario, en el interior del edificio las vigas serán continuas.

Se han utilizado vigas IFB (1/2 IPE 400 y 1/2 IPE 450) que tienen un ala inferior de mayor tamaño para el apoyo del forjado. Esta viga me permitirá reducir la altura libre entre plantas, algo que se ve muy condicionado por la dimensión de los tubos de climatización y ventilación.

Se disponen nudos rígidos pero se utilizan igualmente arriostramientos en las dos direcciones en zonas determinadas. (Ver planos de E02 a E04)

#### 2.1.4 FORJADOS

Se utiliza un forjado mixto semiprefabricado COFRADAL 230 versión P.A.C con hormigonado en obra. Se ha escogido este forjado por su pequeño canto y altas prestaciones. Es un forjado unidireccional formado por un perfil de acero galvanizado en caliente Z275 de 1mm que trabaja a tracción y con un panel de aislante de lana de roca entre la capa de compresión y el perfil que actúa de encofrado. Esta capa aislante ayuda a aislar los espacios acústicamente algo importante en mi proyecto. El perfil, el aislante y el mallazo de reparto vienen dispuestos de fábrica en planchas de 60 cm y de un largo variable en función de necesidad. En obra se dispondrá un mallazo antifisuración por toda la superficie y el hormigonado para solidarizar el conjunto. Se disponen también unos refuerzos para la resistencia al fuego E120 integrados que actúan a tracción en caso de incendio. La presencia del perfil y la lana de roca constituyen una pantalla aislante suficiente para que el hormigón y los refuerzos proporcionen una resistencia eficaz durante 120 minutos y sin protección adicional. La chapa esta microperforada, chapa DECIBEL para un mejor acondicionamiento acústico. El panel de lana de roca será por tanto revestido por una capa de color negro y el perfil prelacado de 25 a35 micras.



#### 2.1.5 CUBIERTA

Se utiliza el mismo forjado en las bandas de servicio, trabajo y volúmenes salientes. Así mismo sobre este forjado se establece un hormigón de formación de pendientes y una cubierta de zinc.

El resto de la cubierta, correspondiente al espacio libre del Hall será un lucernario. Los montantes que soportan la carpintería son perfiles tubulares que se recogen por una viga UPN en los extremos.

#### 2.1.6 ESCALERAS.

Escalera protegida siguiendo las directrices del resto del edificio se realizara en hormigón hasta cota cero, siendo una rampa de losa de 15cm y arrancando en la losa de cimentación.

A partir de planta baja tanto la escalera protegida como la no protegida estarán compuestas por unas vigas IPE 240 que tendrán la función de zanca y que se atornillarán al canto de los forjados. Sobre ellas se colocará una chapa metálica plegada que formará el peldañado.

## 2.2. NORMATIVA SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE DB-SE)

### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	1.01.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	1.01.2	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	1.01.3	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	1.01.6	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F		Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M		Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE		Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE-08	1.01.4	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican 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 estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento

extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:** la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO**

Proceso	<p>-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO</p> <p>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES</p> <p>-ANALISIS ESTRUCTURAL</p> <p>-DIMENSIONADO</p>
---------	--

Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
---------------------	---------

Método de comprobación	Estados límites
------------------------	-----------------

Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
--------------------------	--

Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perdida de equilibrio</li> <li>- deformación excesiva</li> <li>- transformación estructura en mecanismo</li> </ul>
---------------------------	--

- rotura de elementos estructurales o sus uniones
- inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de  
servicio

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta::

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción

**ACCIONES**

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

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Criterios de predimensionado	Se designan unas dimensiones iniciales a los distintos elementos estructurales, previo al proceso de cálculo, y que serán motivo de verificación según los criterios establecidos en el presente documento en base al buen uso y lógica dictados por la razón y la experiencia, atendiendo a los distintos condicionantes proyectuales, constructivos, estructurales y técnicos a resolver.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	

Modelo análisis  
estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

#### Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

**$E_{d,dst}$** : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

**$E_{d,stab}$** : valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

#### Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

$E_d$  : valor de calculo del efecto de las acciones

$R_d$ : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

#### Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.



**Verificación de la aptitud de servicio**

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

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total

**Acciones en la edificación (SE-AE)**

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto $h$ (cm) x 25 kN/m <sup>3</sup> .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	<p>Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.</p> <p>En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.</p> <p>El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE.</p> <p>Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.</p>

<p><b>Acciones Variables</b></p> <p><b>(Q):</b></p> <p>Las acciones climáticas:</p>	<p>La sobrecarga de uso:</p>	<p>Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.</p> <p>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:</p> <p>Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.</p>
	<p>Las acciones climáticas:</p>	<p><u>El viento:</u></p> <p>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán desprejiciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.</p> <p>La presión dinámica del viento <math>Q_b = 1/2 \times R_x \times V_b^2</math>. A falta de datos más precisos se adopta <math>R = 1.25 \text{ kg/m}^3</math>. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. A Coruña está en zona C, con lo que <math>v = 29 \text{ m/s}</math>, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u></p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p><u>La nieve:</u></p> <p>Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal <math>S_k = 0</math> se adoptará una sobrecarga no menor de <math>0.20 \text{ Kn/m}^2</math></p>

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

#### Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Nivel 1 (N.P.T. +00.0).	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	12,00 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 2 (N.P.T. +3.60).	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	9,00/ KN/m <sup>2</sup>

Nivel 3 (N.P.T. +5.40).	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	9,00/ KN/m <sup>2</sup>
Nivel 4 (N.P.T. +7.20).	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	9,00 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 5 (N.P.T. +9.00).	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	9,00 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 6 (N.P.T. +12.60).	1,00 KN/m <sup>2</sup>	- KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,50 KN/m <sup>2</sup>	4,50 KN/m <sup>2</sup>

## CIMENTACIONES (SE-C)

### Bases de cálculo

Método de cálculo:

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

Verificaciones:

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

Acciones:

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

### Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados

Rellenos antrópico de 0 a 1m depósito litoral de compactidad suelta de 1 a 3m, depósito litoral de compactidad media de 3 a 6m y densa de 6 a 7.5m. Muy densa de 7,5 a 10m

Tipo de reconocimiento:

Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, encontrándose el terreno anteriormente descrito.

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	Recomendada 7,5 m
Estrato previsto para cimentar	Deposito litoral compacidad muy densa
Nivel freático.	No detectado
Tensión admisible considerada	1 kp/cm <sup>2</sup>
Peso específico del terreno	$\gamma = 1.65 \text{ t/m}^3$
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\phi = 30^\circ$
Coefficiente de Balasto K30 (KN/m <sup>3</sup> )	15000

**Cimentación:**

Descripción:

Cimentación superficial resuelta mediante losa de cimentación de hormigón armado para los distintos elementos portantes verticales que acometen a cimentación.

Material adoptado:

Hormigón armado.

Dimensiones y armado:

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

Condiciones de ejecución:

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

**Sistema de contenciones:**

Descripción:

Muros pantalla de 40 centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.

Material adoptado:

Hormigón armado.

Dimensiones y armado:

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

Condiciones de ejecución:

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

**CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE**

**Estructura**

Descripción del sistema estructural:

Se realizará con pilares de acero HEB 200 máximo y hasta HEB 100 en función del cálculo que partirán de la planta baja, algunos de la viga de coronación del muro pantalla y otros de los pilares de hormigón 35x35cm de planta sótano. Existen cuatro líneas de pilares y ocho pórticos donde las vigas marcan la direccionalidad de la estructura. Las vigas utilizadas son del tipo IFB (1/2 IPE 400) con el ala inferior mayor para recoger los forjados. Los forjados son mixtos semiprefabricado tipo Cofradal 230 versión P.A.C. de h=23cm. Se disponen en planchas de 60 cm de ancho x el largo requerido en cada caso. Apoyan sobre el ala mayor de la viga IFB y se solidarizan con la estructura en la fase de hormigonado realizada en obra.

**Programa de cálculo:**

Nombre comercial:

Cypecad Espacial. Versión 2012

Empresa

Cype Ingenieros  
Avenida Eusebio Sempere nº5  
Alicante.

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

**Memoria de cálculo**

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.

Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson.

Se considera el modulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE, art. 39.1.

**Estado de cargas consideradas:**

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

Forjado uso taller y público.....  
09.00 kN/m<sup>2</sup>

p.p. del forjado...
Pavim. y encascado
tabiquería
sobrecarga de uso...

Forjado cubierta....  
04.50 kN/m<sup>2</sup>

p.p. forjado
Pavim. y pendientes
tabiquería
Sobrecarga uso

Verticales: Cerramientos

Fachada ligera 3 KN/m <sup>2</sup> x la altura del cerramiento
---

Horizontales: Barandillas

0.8 KN/m a 1.20 metros de altura

Horizontales: Viento

Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor  $W = 75 \text{ kg/m}^2$  sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.

Cargas Térmicas

Dadas las dimensiones del edificio se considera que no es necesario disponer juntas de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

#### Características de los materiales:

-Hormigón

HA-25/B/20/IIA

-tipo de cemento...

CEM II

-tamaño máximo de árido...

20 mm.

-máxima relación

0.50

agua/cemento

-mínimo contenido de

300  $\text{kg/m}^3$

cemento

- $F_{ck}$ ....

25 Mpa ( $\text{N/mm}^2$ )=255  $\text{Kg/cm}^2$

-tipo de acero...

B-500S

- $F_{yk}$ ...

500  $\text{N/mm}^2$ =5100  $\text{kg/cm}^2$



### Coeficientes de seguridad y niveles de control

<p>El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.</p> <p>El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente</p>				
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.35	Cargas variables	1.50
	Nivel de control...		NORMAL	

### Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa.

Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado II, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m <sup>3</sup> .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m <sup>3</sup> .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.65$

**CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS.**

**Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.**

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	25 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25
	Peso propio total	5.00 KN/m <sup>2</sup>	Acero refuerzos	B-500 S

Observaciones:

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
$flecha \leq L/250$	$flecha \leq L/400$	$flecha \leq 1 \text{ cm}$

**Características técnicas de los forjados unidireccionales.**

Material adoptado:

Forjados unidireccional mixto compuestos de un perfil de acero y una capa de compresión hormigón armado vertido en obra e interpuesto entre ambos un panel de aislamiento de lana de roca. Cuenta con mallazo de reparto de taller y mallazo antifisuración dispuesto en obra

Sistema de unidades adoptado:

Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo.

Dimensiones y armado:

Canto Total	23 cm	Tipo de Acero vigueta	Valor
Capa de Compresión	9 cm	Hormigón "in situ"	20 cm
Intereje	60 cm	Acero refuerzos	Antifisuración Ø5.5
Arm. c. compresión	Ø10	Peso propio	2 N/m <sup>2</sup>
Tipo de Perfil	Acero 1mm		

Observaciones:

<p>El hormigón "in situ" cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE.</p> <p>El canto de los forjados unidireccional será superior al mínimo establecido en la norma DB-SE-A para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>En el siguiente cuadro se indican los límites de flecha establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos.</p>	
tipo de elemento flectado de acero laminado	flecha relativa (f/l)
Vigas o viguetas de cubierta	L / 250
Vigas (L ≤ 5m) o viguetas que no soportan muros de fábrica	L / 300
Vigas (L > 5m) que no soportan muros de fábrica	L / 400
Ménsulas (flecha medida en el extremo libre)	L / 300
Otros elementos solicitados a flexión	L / 500

#### ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A)

##### Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:		
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:		
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:	CYPECAD Espacial
				Versión:	2012
				Empresa:	Cype Ingenieros
				Domicilio:	Av. Eusebio Sempere, nº5 Alicante.

<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
		Nombre del programa:	-
		Versión:	-
		Empresa:	-
		Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

#### Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuese necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>	Dadas las dimensiones de la estructura

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo             |
| <input type="checkbox"/> | Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio |

### Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	<p>siendo:</p> <p><math>E_{d,dst}</math> el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</p> <p><math>E_{d,stab}</math> el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</p>
-----------------------------	--

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	<p>siendo:</p> <p><math>E_d</math> el valor de cálculo del efecto de las acciones</p> <p><math>R_d</math> el valor de cálculo de la resistencia correspondiente</p>
----------------	---

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

### Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	<p>siendo:</p> <p><math>E_{ser}</math> el efecto de las acciones de cálculo;</p> <p><math>C_{lim}</math> valor límite para el mismo efecto.</p>
------------------------	---

### Geometría

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

## Durabilidad

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

## Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)			fy (N/mm <sup>2</sup> )	fu (N/mm <sup>2</sup> )	Temperatura del ensayo Charpy °C
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100		
S275JR	275	265	255	410	0	

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

fy tensión de límite elástico del material

fu tensión de rotura

### . Análisis estructural

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

## Estados límite últimos

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

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

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

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión

se considera la estructura como traslacional

- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Elementos flectados y traccionados
- Elementos comprimidos y flectados

## Estados límite de servicio

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



### 3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

#### 3.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

- 3.1.1 CONCEPCIÓN DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA CONSTRUCCION
- 3.1.2 ACTUACIONES PREVIAS
- 3.1.3 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO
- 3.1.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 3.1.5 ZANJAS Y POZOS
- 3.1.6 SANEAMIENTO HORIZONTAL

#### 3.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

- 3.2.1 CIMENTACIÓN
- 3.2.2 RED DE PUESTA A TIERRA
- 3.2.3 ESTRUCTURA PORTANTE
- 3.2.4 ESTRUCTURA HORIZONTAL

#### 3.3 SISTEMA ENVOLVENTE

- 3.3.1 FACHADAS
- 3.3.2 CUBIERTA
- 3.3.3 CARPINTERÍA EXTERIOR

#### 3.4 SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

- 3.4.1 TABIQUERÍA Y ACABADO DE PARAMENOS VERTICALES
- 3.4.2 CARPINTERÍA INTERIOR

#### 3.5 SISTEMAS DE ACABADOS

- 3.5.1 PAVIMENTOS
- 3.5.2 TECHOS

#### 3.6 URBANIZACIÓN EXTERIOR

- 3.6.1 ZONAS PAVIMENTADAS
- 3.6.2 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

### 3.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

#### 3.1.1 CONCEPCION DEL PROYECTO

La construcción junto con la estructura, ya que están bastante relacionadas nacen de la concepción del proyecto. Ambas ayudan a definir los espacios con la fluidez espacial que demanda el proyecto.

El sistema y la sinceridad constructiva llevada a cabo, ayuda a acabar de darle el aspecto industrial por un lado y cultural por otro que se pretende y que refleja el uso en este tipo de edificios. Así mismo las soluciones constructivas tomadas ayudan a la mejora en el funcionamiento de los espacios tanto acústica y térmicamente.

#### 3.1.2 ACTUACIONES PREVIAS

Se eliminarán los restos de la construcción de muros existente en la parcela retirando los materiales y carga en camión. No se tienen datos de tuberías ni conducciones enterradas.

La parcela se encuentra consolidada con aceras en los 2 lados que dan hacia calle. Las aceras de calle Mantelería se sustituirán por otras en proyecto tal como se indica en el apartado de planos.

#### 3.1.3 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Primero se procede a una limpieza del terreno retirando una capa de unos 50cm de terreno blando compuesto por tierra vegetal, tierras sueltas y escombros. Al mismo tiempo se eliminará toda la vegetación menuda y arbustos existentes en la parcela.

#### 3.1.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el plano E01 Replanteo. Excavación. Situamos el origen de coordenadas, esquina de referencia que nos servirá para situar la cota 0 de cimentación y replantear toda la estructura.

Realizado el replanteo de la edificación y comprobados los parámetros dimensionales, procedemos a las operaciones de excavación siguiendo el proceso y las fases explicadas en los planos de estructura. Se excavará el terreno hasta la cota de cimentación de las zapatas de medianería corridas de las edificaciones colindantes, llegando hasta la cota de apoyo. No se excavará en ningún caso por debajo de la cota de apoyo de la cimentación. La rampa de acceso a la excavación se realizará por la esquina de la calle San Andrés con la calle Mantelería.

#### 3.1.5 ZANJAS Y POZOS

Una vez contenido el terreno hasta las cotas indicadas, se replantearán todas las zanjas y pozos correspondientes a la cimentación, al saneamiento horizontal

y a la puesta a tierra. Posteriormente se procederá a su excavación por medios manuales o mecánicos hasta la cota indicada en cada punto en la documentación gráfica. Se impedirá la acumulación de las aguas superficiales en el fondo de la excavación que pudieran perjudicar al terreno. Los materiales y las tierras extraídas se dispondrán lejos del borde de la zanja en previsión de posibles derrumbes. Se protegerán las bocas de los pozos profundos en interrupciones largas.

#### 3.1.6 SANEAMIENTO HORIZONTAL

El drenaje de los muros pantalla de cimentación se realizara mediante una cámara bufa de 10 cm.

La red general de saneamiento de fecales del edificio irá colgada por el techo de la planta sótano, por ello únicamente irá enterrada una red de sumideros unidos entre sí por un sistema de arquetas de paso embebidas en la losa, que evacúan las aguas sucias de las dependencias de instalaciones, hasta una bomba que las impulsará hasta la red colgada. Las dimensiones y pendientes de colectores y arquetas pueden consultarse en los planos de ejecución (I04).

### 3.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

**Explicado en profundidad en la memoria de estructura.**

#### 3.2.1 CIMENTACIÓN

La cimentación se realiza en base al estudio geotécnico realizado para la parcela del FABLAB en A Coruña. Consultar el estudio geotécnico adjunto en la memoria de estructura del presente documento.

Se opta por una cimentación profunda mediante muros pantalla para alcanzar la cota de cimentación prevista. (ver planos de estructura en proyecto de ejecución)

#### 3.2.2 RED DE PUESTA A TIERRA

Debajo de la cimentación, y en contacto con el terreno, irá la red de toma de tierra, con cable de cobre desnudo recocido de 35mm<sup>2</sup> de sección nominal, con arquetas de conexión a las distintas instalaciones de fontanería y electricidad, además de conectar con las corrientes que puedan ir asociadas a la estructura. Ver plano E02.

#### 3.2.3 ESTRUCTURA PORTANTE (ver más detallado memoria estructuras)

Se realizará con pilares de acero HEB 200 máximo y hasta HEB 100 en función del cálculo que partirán de la planta baja, algunos de la viga de coronación del muro pantalla y otros de los pilares de hormigón de planta sótano. Existen cuatro líneas de pilares y ocho pórticos cuyas vigas marcan la direccionalidad de la estructura. Las vigas utilizadas son del tipo IFB (1/2 IPE 400) con el ala inferior mayor para recoger los forjados.

### 3.2.4 ESTRUCTURA HORIZONTAL (ver más detallado memoria estructuras)

Los forjados son mixtos semiprefabricado tipo Cofradal 230 versión P.A.C. formado por un perfil de acero, un panel de aislamiento lana de roca que actúa como encofrado y una capa de compresión de hormigón armado. Se dispone en planchas de 60 cm de ancho y el largo requerido en cada caso. Apoyan sobre el ala mayor de la viga IFB y se solidarizan con la estructura en la fase de hormigonado.

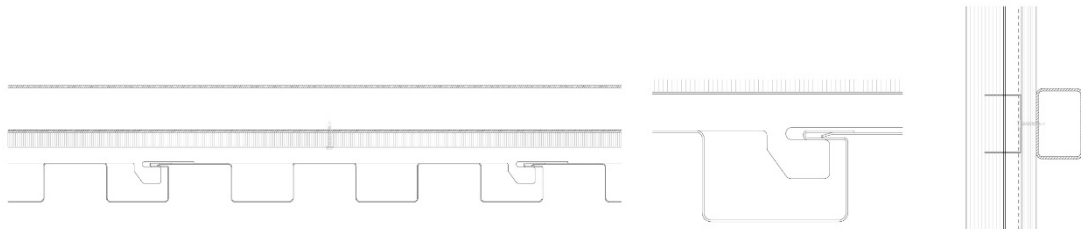
## 3.3 SISTEMAS DE ENVOLVENTE

### 3.3.1 Fachada

Se realiza una fachada metálica para reforzar la idea de carácter industrial del edificio. Para ello se escoge una chapa de aluzinc de 1.5mm de espesor. Siguiendo la forma del proyecto se ha optado por una chapa cuadrangular que dibuja salientes y entrantes de 80x50 mm.

En la fachada se abren dos tipos de huecos. Aquellos con apertura total y vidrio fijo que coinciden con los volúmenes salientes al hall; y otros huecos de menor tamaño con ventana oscilobatiente en los que se dispone por delante la chapa de aluzinc con los mismos salientes y entrantes pero perforada para permitir la ventilación y la entrada de luz controlada.

Para la sujeción de estas chapas de fachada se utiliza un portapanel en C de 20x70mm y de 1mm de espesor. Se dispone cada 1.20m en altura y va atornillado a un tablero contrachapado de 19mm y a una subestructura de tubulares horizontales de 60.100.3. La unión se produce de la siguiente manera:



Las líneas de estructura del edificio se ven remarcadas en fachada con el aumento de uno de los salientes de la chapa. Toma como dimensión dos salientes y pasa a medir 160x80mm. Para intentar que la evacuación de aguas pluviales no entre en el edificio se utiliza una bajante rectangular 100x60mm que pasará por este saliente siempre que sea necesario.



### 3.3.2 Cubierta

Se realiza una cubierta de chapa de zinc con el fin de darle continuidad a la materialidad de la fachada. Se realiza con una pendiente mínima del 5%. Se utiliza una chapa de Aluzinc de 0.7mm de espesor dispuesta según el sistema de junta alzada de 25mm. Su banda con un desarrollo de 650mm.

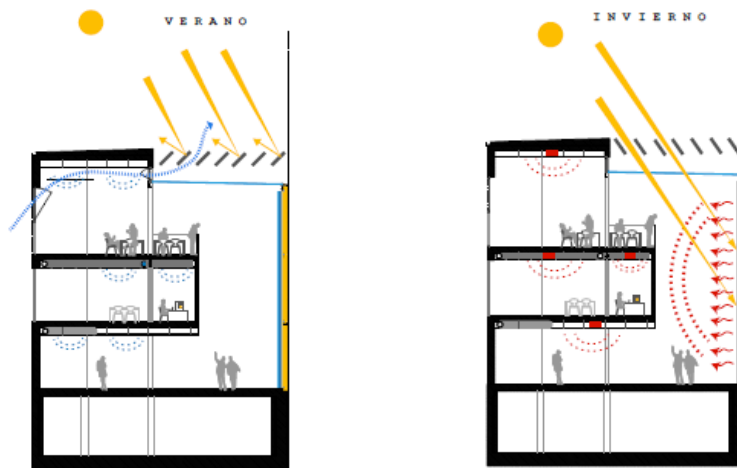
La cubierta es de Aluzinc en la zonas correspondientes a las bandas de servicio, trabajo y a los volúmenes salientes. Las partes restantes conformarán un lucernario que iluminará todo el hall de fabricación y exposiciones con una luz cenital. De esta manera se dispone una cubierta de vidrios fijos con una ligera pendiente de un 2% para la evacuación de pluviales.

A 1m de estos vidrios se dispones un sistema de lamas orientables que regularan la incidencia solar. Se colocan por encima para evitar el calentamiento del vidrio y evitar el efecto invernadero. El diseño de estas lamas es personal después de una profunda investigación a los sistemas de empresas como shüco o tamiluz. Son lamas motorizadas, de 23 cm que se sustentan con montantes de propulsor que permiten apoyos libres en los laterales. La lama más desfavorable mediría unos 7.5m lo que cumpliría la medida max posible de 12m.

Estas lamas tienen dos funciones principales. Una, evitar el sobrecalentamiento del edificio en verano y la incidencia de luz directa que moleste; la otra por la cual se ha optado por unas lamas orientables es la de direccionalizar la radiación solar hacia el muro de medianera en invierno de manera que lo caliente lo máximo posible.

Este muro es formado por la estructura principal de pilares, aislamiento de lana de roca entre ellos y anclado a él una subestructura de muros de hormigón de 20cm. El fin de este muro masivo ha sido escoger un material con gran inercia térmica que guarde el calor y lo vaya desprendiendo poco a poco para un mejor confort de la zona del hall y del edificio en su totalidad.

Este sistema supone un ahorro energético ya que de otra manera la energía necesaria para el calentamiento del hall provocaría un gasto excesivo de los sistemas de climatización de los locales abiertos.



### 3.3.3 CARPINTERÍA EXTERIOR

Los huecos principales son sistemas fijos con luna fija pulida flotada 6+6+12+4+4 mm con lámina butiral transparente con cantos pulidos y sellado a hueso con silicona estructural transparente. Dos L 60.70.3mm como marco y un tubular 100.60.4 como premarco.

En el segundo orden de huecos que lleva la chapa de fachada perforada por fuera se utiliza una ventana oscilobatiente para que se pueda ventilar pero también limpiar. Carpintería COR 70 hoja oculta con rotura de puente térmico. Consta de apertura motorizada para ventilación y refrigeración nocturna del edificio en verano.

Ver planos C16 y C17

### 3.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

#### 3.4.1 CARPINTERÍA INTERIOR

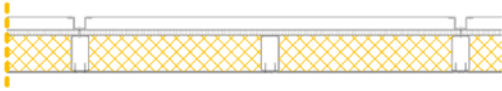
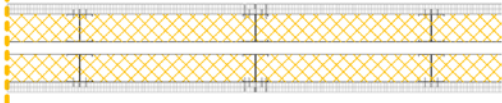
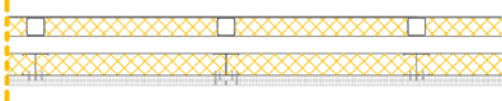





Se utilizan vidrios fijos para los laterales de los volúmenes salientes lo que permite el juego de conexiones visuales. Para el cierre de volúmenes se utiliza un sistema de carpintería corredera COR Visión de hoja oculta para minimizar la interrupción visual.

#### 3.4.2 TABIQUERÍA Y ACABADOS DE PARAMENTOS VERTICALES

Se utilizan dos acabados interiores que dan lugar a las tabiquerías. La banda de servicio donde se encuentran escaleras protegidas, huecos de instalaciones, aseos y ascensor es enteramente de viroc. El resto del edificio tiene un acabado de planchas de aluminio de 3mm que van atornilladas a unos perfiles tubulares de 60.60.3. Los tabiques de los volúmenes salientes llevan así mismo atornillados la chapa deployé que actúa de envolvente, falso teco y paramento vertical continuo.

Para el auditorio se utiliza una cortina acústica que permite la conformación de diferentes tamaños de auditorio.

Todas las tabiquerías poseen una resistencia al fuego mínima de EI90 y dependiendo del recinto que separen se disponen diferentes capas para satisfacer las condiciones acústicas necesarias.

<b>TA 01</b>		18CM Tabique de volúmenes salientes compuesto por una subestructura metálica de 100.60.3mm y 100mm de aislamiento. Chapa de aluminio anodizado a interior y chapa estirada de aluminio 2mm apertura 72% a exterior. Resistencia al fuego EI 90 Aislamiento acústico 50 dBA
<b>TA 02 DOBLE INCENDIOS</b>		28.84CM Tabique para escalera protegida formado por una doble subestructura de perfiles MT90 y CN92 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm con 90+90 mm de aislamiento acústico 70 entre dos paneles de viroc de 16mm. Resistencia al fuego EI 120 Aislamiento acústico 62 dBA
<b>TA 03 DOBLE PIEL</b>		22.6CM Tabique que separa la banda de servicio de la de trabajo por lo que tiene una doble piel. Esta formado por una subestructura de perfiles MT70 y CN72 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm para la sujeción del doble panelado de viroc y otra subestructura de perfiles tubulares 60.60.3 mm que sustentan un panel de aluminio anodizado de 3mm. Aislamiento acústico 60+70 mm acustiline 70. Resistencia al fuego EI 90 Aislamiento acústico 59 dBA
<b>TA 04 SENCILLO</b>		13.7CM Tabique para escalera protegida formado por una doble subestructura de perfiles MT90 y CN92 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm con aislamiento de lana de roca 60+60 mm. Resistencia al fuego EI 90 Aislamiento acústico 47 dBA
<b>TA 05 MÚLTIPLE</b>		15.9CM Tabique para hueco de instalaciones formado por una subestructura de perfiles MT90 y CN92 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm con aislamiento de lana de roca 90 mm entre el doble panelado de viroc 16+16mm a cada lado. Resistencia al fuego EI 90 Aislamiento acústico 55 dBA
<b>TA 06</b>		22.6CM Tabique destinado a paramentos con una función únicamente visual y organizativa por ello carecen de aislamiento. Doble subestructura de perfiles tubulares 60.60.3 mm a los que se fijaran los paneles de aluminio de 3mm. Se instalara por delante la chapa de aluminio sujeta mediante una subestructura de omegas
<b>TA 07</b>		22.6CM Tabique destinado a paramentos con acabado de aluminio en ambas cara y que delimitan un recinto protegido. Doble subestructura de perfiles tubulares 60.60.3 mm a los que se fijaran los paneles de aluminio de 3mm con aislamiento 60+60mm de acustiline 70. Resistencia al fuego EI 90 Aislamiento acústico 50 dBA
<b>TA 08 BARANDILLA</b>		4.2CM Barandilla de chapa de aluminio anodizado estirada de 2mm con una apertura del 72% fijada a subestructura de omegas 40.40.3mm

**Nota:**

- La distancia entre la subestructura de los paneles de viroc es de 625 mm y las medidas de los paneles 3000x1250 mm.
- Entre los paneles viroc se dispone un mástique intumescente cortafuego
- La distancia entre los paneles de chapa de aluminio anodizado es de 625mm al igual que su subestructura.

(Ver planos C12, C13 y C14.)

### 3.5 SISTEMA DE ACABADOS

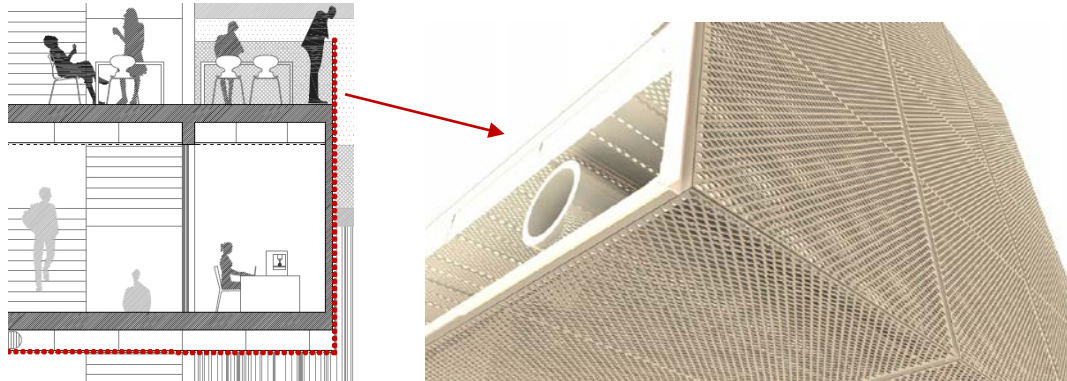
#### Pavimentos

Se ha dado un pavimento continuo de hormigón a todas las estancias cambiando el color en los suelos de las cajas. Este acabado se extiende también a las escaleras tanto protegidas como no protegidas. Estas se realizan con dos vigas IPE y una chapa plegada de acero que conforma el peldaño pero en ambas para el acabado de la huella se utilizan unos prefabricadas de hormigón.

## Techos

Se diferencia la banda de servicio con un falso techo de viroc y el resto con el falso techo de chapa de aluminio estirada tipo deployé con 72% perforado que absorbe bien acústicamente y recoge y ordena todas las instalaciones dejándolas semivistas.

Esta chapa se utiliza como envolvente conformando una continuidad entre falso techo-volumensaliente-barandilla o simplemente entre falso techo y barandilla.



### 3.6 URBANIZACIÓN EXTERIOR

Pavimento de losetas de hormigón gris natural que se convierten en un gris más oscuro para reflejar las líneas de estructura en el exterior. Estas líneas de hormigón oscuro continúan y se convierten en farolas del mismo material y color que aportan parte de la iluminación necesaria de la que carece la calle Mantelería.

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todas las soluciones técnicas se han tomado considerando la calidad necesaria para hacer uso del FABLAB así como el cumplimiento de la normativa vigente. La propuesta del sistema de estructura, de los cerramientos, etc. buscan el mínimo impacto medioambiental y el máximo ahorro energético.



#### 4. MEMORIA DE INSTALACIONES

4.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.2 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

4.3 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

4.4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (A.F.S)

4.6 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.7 INSTALACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCEDIOS

## **INTRODUCCIÓN**

Para la realización de las instalaciones establecemos una premisa inicial básica, las salas técnicas de instalaciones se encuentran situadas en el sótano. El sótano está dedicado íntegramente al uso de instalaciones y se accederá únicamente con consentimiento de la administración.

La distribución de las instalaciones al resto de plantas se realizará únicamente mediante dos huecos de instalaciones de 2.5 x 1.25 m ubicados uno a cada lado del edificio, para llegar a todas las entreplantas, y anexos a los aseos lo que facilitará la evacuación y la dotación de aguas.

Estos dos huecos se disponen en la banda de servicio de previstos desde el inicio de proyecto, uno para la parte de cuatro plantas y otro para la de tres que me permite una disposición ordenada a lo largo de todo el edificio.

### **4.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **4.1.1 OBJETO**

Esta parte del proyecto tiene por objeto plantear el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tienen como fin el dotar de energía eléctrica a los edificios proyectados.

Situación de la red de suministro: realizará el suministro de la energía eléctrica la compañía UNIÓN-FENOSA, S.A., siendo el suministro trifásico (3 Fases + Neutro), a la tensión de 400/ 230 V y frecuencia de 50 Hz.

#### **4.1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Las instalaciones de electricidad se proyectarán y ejecutarán teniendo en cuenta los siguientes documentos:

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

-Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Cía Distribuidora de la zona.

-Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Coruña.

Consideraciones generales:

La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con el RETB e instrucciones complementarias y por un instalador electricista autorizado por el MINISTERIO DE INDUSTRIA.

La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se

subsanan los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

#### 4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN/NECESIDADES

Tipo de instalación: se proyecta una instalación en baja tensión, con alimentación trifásica, adecuada para soportar las demandas de la instalación de los edificios.

Necesidades: Las necesidades de consumo de electricidad son las siguientes: iluminación y fuerza.

Se diseña una instalación eléctrica proyectada para cubrir todas las necesidades del FabLab. La instalación enlazará con la red general en la caja de acometida, y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección. El cuadro general de distribución se encuentra situado en el sótano y desde ahí partirá toda la distribución de la instalación interior.

#### 4.1.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Partes de la instalación:

- a) Centro de transformación
- b) Instalación de enlace
  - b.1. Acometida.
  - b.2. Caja General de Protección.
  - b.3. Línea repartidora.
  - b.4. Contadores.
  - b.5. Derivación individual.
- c) Instalación de control y protección
  - c.1. Interruptor control potencia (I.C.P.)
  - c.2. Cuadro general de distribución.
  - c.3. Circuitos de alimentación.
  - c.4. Cuadros secundarios distribución.
- d) Instalación interior o receptora.
  - d.1. Circuitos interiores.
  - d.2. Cajas de conexión
  - d.3. Interruptores y tomas de corriente.
  - d.4. Receptores
- e) Puesta a tierra.

##### a) CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El conjunto edificado dispone de un centro de transformación exterior que se mantiene intacto en la concepción del proyecto y desde el que consume electricidad en media tensión, para distribuir a los distintos cuadros de protección y control en baja tensión, con potencia suficiente para toda la demanda prevista. NO es objeto de este proyecto por tanto considerar un nuevo centro de transformación.

##### b) INSTALACIÓN DE ENLACE

Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. En nuestro caso los edificios dispondrán de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.

#### c) INSTALACIÓN DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Es la que, alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta de:

c.1. Interruptor de Control de Potencia (ICP): Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible ó antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.

c.2. Cuadros principales de distribución en baja tensión: Es el que aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el I.C.P., llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución, destinado a proteger la instalación interior así como al usuario contra contactos indirectos.

Está constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior; contiene los siguientes El cuadro se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general; su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. El conjunto está dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto. Se indicará en una placa con caracteres indelebles.

#### Elementos:

- Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección
- Interruptor magneto-térmico general.
- Interruptores diferenciales.
- Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (P.I.A.s) en cada uno de los circuitos de

#### Alimentación

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente colocando en sus extremos terminales preaislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar bien los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a qué línea pertenecen.

En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

c.3. Circuitos de alimentación: Son las líneas que enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación.

Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes y tienen un diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas.

c.4. Cuadros secundarios de distribución: Se sitúan en cada una de las entre plantas del FabLab (ver los planos de proyecto de ejecución) allí donde lo exige el reglamento. Dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

#### d) INSTALACIÓN INTERIOR O RECEPTORA

d.1. Circuitos interiores (instalaciones interiores): Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Se utilizan para conectar el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda. Están constituidas por:

Circuitos de alumbrado: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos alumbrado emergencia: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos de fuerza: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos (o instalaciones) de alumbrado:

-Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

-Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurrendo bajo tubo corrugado cuando este vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie.

Circuitos (o instalaciones) de alumbrado de emergencia:

-Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización.

-El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5W/m<sup>2</sup> en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.

Circuitos (o instalaciones) de fuerza:

-Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

-Dichos circuitos podrán estar formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección), o por cinco conductores (3 fases, neutro y conductor de protección) cuando alimenten maquinaria trifásica (ascensores, etc.). Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

d.2. Cajas de conexión: Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, auto-extinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.

d.3. Receptores. Interruptores y tomas de corriente: Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en pared o de superficie, y colocadas a una distancia del suelo entre 70-110cm. en su parte inferior. Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán alojadas en los nodos del suelo técnico.

d.4. Receptores. Alumbrado: Serán de tipo fluorescente y LED. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra).

d.5. Dispositivos de arranque: Según la norma MI-BT34, los motores cuya potencia sea superior a 0,75kW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos reseñados en la norma de referencia.

#### e) PUESTA A TIERRA

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcassas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

De acuerdo con el reglamento, se contemplan dos tipos de riesgo:

##### e.1. Protección contra sobreintensidades (según MIE-BT-020):

Las sobreintensidades se suelen producir por:

- Sobrecargas por utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.

Para evitar estos fenómenos se disponen interruptores magnetotérmicos automáticos de acuerdo con las indicaciones del esquema unifilar.

##### e.2. Protección contra contactos directos e indirectos (según MIE-BT-021):

Contactos directos:

-Se recubren las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limita la corriente de contacto a un valor inferior a 1 miliamperio.

Contactos indirectos:

-Sistemas de protección de clase B: Consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.

-Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto: El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato.

#### 4.1.5 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

1-Enchufes técnicos que si dispondrán puntualmente empotrados en el suelo o en pared. Debido al carácter versátil del edificio se dispone de forma que se abastezca a cualquier uso posible.

2-Los conductores

Según su utilización serán de los siguientes colores:

-Fases R-S-T: negro-marrón-gris

-Neutro: azul

-Protección: amarillo-verde, bicolor.

-Las líneas de cada circuito serán de sección constante en toda su longitud, incluso en las derivaciones a puntos de luz y tomas de corriente mantendrán dicha sección. Cada circuito se protegerá en el cuadro de distribución correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico calibrado para máxima intensidad admitida por los conductores del circuito al que protege. En caso contrario se dota a los enchufes de corta circuitos de protección.

-Tanto los puntos de luz, como cualquiera de las tomas de corriente irán dotadas del correspondiente conductor de protección. Todas las líneas de los diversos circuitos estarán dotadas del conductor de protección de igual sección que los conductores activos, canalizado conjuntamente con éstos.

-En los cuartos de baño y aseos se efectuarán conexiones equipotenciales que enlacen el conductor de protección con las tuberías de agua fría y agua caliente (y bañera si fuera necesario) mediante collarines adecuados. Además solo se usarán tomas de corriente que sean de seguridad.

-En los aseos y locales húmedos se proyectan los interruptores y tomas de corriente situados fuera del volumen de protección. De igual forma los puntos de luz de pared encima de lavamanos se proyectan utilizando caja aislante y placa provista de salida de hilos.

3-Las LUMINARIAS

Se eligen cuatro tipos de luminarias: (1)Puntuales con aspecto industrial para los volúmenes saliente enfocados a maquinaria y taller sala 3D, cortadora láser y fresadora, (2) de pared vertical para iluminar el gran espacio hall y marcar las líneas de estructura, (3) otra puntual de pequeño tamaño y (4) luminarias lineal para el resto de espacios. Estas últimas tienen una dimensión de 1.48m y se colocan en la dirección de la estructura reforzando la direccionalidad del proyecto.

La luminaria puntual se usa también en el sótano de instalaciones ya que su diseño industrial hace que sea una luminaria protegida lo que es necesario para el ambiente en el que se encuentra.

I88 FLUORESCENTE SUSPENDIDA NICHOLAS GRIMSHAW: Luminaria de techo usada en suspensión y en suspensión en línea continua para aulas docentes. Perfil estructural en aluminio extrusionado y el cuerpo está realizado en policarbonato estampado a inyección con tratamiento anti-UV. Emisión directa obtenida gracias a las ópticas metalizadas e indirecta a la superficie del producto.

IROLL DE TECHO EN LA ZONA DE SERVICIO: Luminaria Ø240 de techo con cuerpo de aluminio torneado, marco inferior de policarbonato de alta resistencia al calor. Reflectores de aluminio especular superpuro. Versión LED con disipación pasiva.

INDUSTRIAL REFLECTOR EN SUSPENSIÓN. SERIE 9510. Luminaria de óptica extensiva con reparto simétrico. Carcasa prefabricada de chapa. Con reflector de aluminio hidroconformado y anodizado. Difusor de cierre de policarbonato para el sótano y el vidrio en la salas de máquinas.

FLUORESCENTE dos perfiles de aluminio anodizado. Tapas finales en gris claro.



## 4.2 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

### 4.2.1 OBJETO

Se proyecta esta instalación al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del local, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que



en el edificio y sus instalaciones no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

#### **4.2.2 NORMATIVA**

La instalación de puesta a tierra forma parte o es complementaria de la instalación eléctrica y como ésta se rige por el REBT y por la NTE-IEP-73.

#### **4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

Según lo establecido en la normativa vigente, existen dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- Del edificio: desde los electrodos situados en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y demás masas metálicas.

- Provisional durante el tiempo que dure la ejecución de la obra: desde el electrodo en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra y que deban ponerse a tierra.

Los elementos que deben conectarse a la puesta a tierra son los siguientes:

- ° La instalación de antena de TV y FM según NTE-IAA: Antenas.
- ° Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- ° Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósito, calderas y en general todo elemento metálico importante, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- ° Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- ° Instalación de pararrayos según la NTE-IPP.

#### **4.2.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN**

La instalación de toma de tierra debe constar de los siguientes elementos:

a) Anillo perimetral de puesta a tierra: un anillo de conducción enterrado de cobre desnudo recocido de 35mm<sup>2</sup> de sección (IEP-1) siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.

b) Punto de puesta a tierra: Pletina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm. y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante. En el punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

c) Arqueta de conexión: Arqueta de 50x50 donde coloca el punto de puesta a tierra, uniendo la conducción enterrada con las líneas de tierra que bajen del edificio.

La instalación de puesta a tierra del local se limitará a conectar los nuevos puntos de luz y fuerza con la instalación de puesta a tierra ya existente en el edificio.

## **4.3 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES**

### **4.3.1 TELEFONÍA**

Diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea telefónica desde la acometida de la compañía hasta cada toma.

#### **4.3.1.1 NORMATIVA**

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

- Instrucción de Ingeniería nº 334.002 "Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción" (C.T.N.E.)
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973.

#### **4.3.2.2 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES**

La instalación se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. de los servicios de agua, calefacción y gas si los hubiese.

La distribución se hará a través del suelo técnico. Habrá puertos en cada uno de los nodos del sistema.

### **4.3.2 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES**

#### **4.3.2.1 OBJETO**

Esta memoria tiene por objeto especificar los criterios para el diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea de antenas desde la antena o acometida de la compañía hasta cada toma.

#### **4.3.2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN**

La instalación de una antena de TV-FM en el edificio objeto del presente proyecto tomará los supuestos que especifica la Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T) y su Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero. Por lo tanto para realizar esta instalación se precisa la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra.

Se aplicará la mencionada ley en todo lo concerniente a la calidad y colocación de los materiales y equipos. Estos equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE que exige que la señal en las tomas del usuario tengan los siguientes niveles mínimos:

FM estéreo	300V	50 dBV
VHF	750V	57.5 dBV
BIV y BV (UHF)	1000V	60 dBV

y los siguientes niveles máximos:

FM estéreo	15 mv	83.5 dBV
VHF	10 mv	80 dBV

#### 4.3.2.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se prevé el tendido de una red de transmisión de datos que discurrirá por el suelo técnico hasta los puntos de conexión finales.

Se instalará un armario de entrada de antenas y red de Internet que se conectará con la antena colectiva del edificio y con la red general de datos.

#### 4.3.2.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

La instalación dentro del edificio se compone de distribución, cajas de derivación y cajas de toma.

La canalización de la distribución se hará mediante un cable coaxial constituido por un conductor central de hilo de cobre, un conducto exterior apantallado formado por un entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos y un recubrimiento exterior plastificado.

Las cajas de derivación estarán formadas por un soporte metálico sobre el que irá montado el circuito eléctrico y una tapa de cierre resistente a los golpes. Irán provistas de mecanismos de desacople y las terminales llevarán incorporadas resistencias de cierre.

Las cajas de toma serán para empotrar sobre soporte metálico en el que se montará el circuito eléctrico, finalmente llevará una tapa de cierre resistente a los golpes que tendrá tomas separadas de TV y radio en FM, así como mecanismos de desacople.

### 4.4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

#### 4.4.1 OBJETO

La red de saneamiento tiene por objeto sacar del edificio todo tipo de aguas ya usadas en sus distintas formas.

Las aguas residuales se evacúan hacia el exterior siguiendo la lógica de la gravedad hasta el sótano y de ahí a la red general de recogida.

En cuanto a las aguas pluviales se intentarán recoger y evacuar sin que entren al edificio en la medida de lo posible

#### 4.4.2 NORMATIVA

El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones de CTE-DB-HS5.

#### 4.4.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La red de saneamiento se diseña bajo la premisa de una red de servicio municipal que discurre por los viales que rodean la parcela: calle Mantelería y calle San Andrés. La red interior se ha diseñado de manera separativa, disponiendo en la cabecera previa a la conexión con la red municipal de un pozo general independiente para cada uno de los sistemas, fecales y pluviales.

Para la evacuación de aguas pluviales de cubierta se ha calculado la superficie en proyección horizontal de la misma. El edificio tiene dos tipos de cubiertas y con ello dos tipos de evacuación de aguas pluviales:

1. La parte de la cubierta de Aluzinc tendrá una pendiente del 5% y evacuará hacia c/ Mantelería. La norma indica que se necesitan 4 puntos de recogida en la cubierta alta (17.80m) y 3 en la baja (12.80) con un diámetro nominal 90mm. Se dispondrá un canalón de cual salen todas las bajantes de forma rectangular, 100x80mm que irán por fachada siendo una parte más de la chapa cuadrangular. Con ello se evita que el agua pase por el interior del edificio. Será una red de acero inoxidable. Se dispondrán arquetas a pie de bajante y el agua se evacua a una canaleta que recoge las aguas pluviales de la calle y que conecta con la red general de pluviales.
2. En parte de lucernario el vidrio tendrá una pendiente de un 2% que conducirá el agua al muro medianero donde será recogida por un canalón y evacuada al sótano por bajantes de Ø50mm. Se disponen 2 en la parte alta y 3 en la baja. Una vez en el sótano discurrirán colgadas hasta ser conectadas con la red general de evacuación de pluviales de la c/ San Andrés. Se dispondrá un pozo de registro antes de conectarlas.



Para la evacuación de las aguas fecales las bajantes discurrirán por los patinillos de instalaciones que se encuentran junto a los aseos, hasta su llegada a sótano, por donde discurrirán colgadas por techo. Habrá que realizar la instalación de un sistema de bombeo de aguas fecales para las aguas que se recojan en los sumideros de los locales de instalaciones.

#### 4.4.5 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

La red general de pequeña evacuación de fecales se realizará en tubería de PVC serie B según UNE-EN 1453

Las tuberías de aguas fecales que transcurren por el interior del edificio serán insonorizadas con polipropileno triple capa.

La red enterrada se realizará en tubería de PVC según norma UNE-EN 1401

#### EJECUCIÓN:

Todo elemento de la instalación estará a una distancia mayor de 30cm de cualquier conducción eléctrica, de telefonía o de antenas.

En cualquier caso, todas las tuberías de saneamiento irán siempre por debajo de las de fontanería.

Cada desagüe tendrá un sifón individual que se conectará al colector / manguetón y éste a la bajante. El colector formará un cierre hidráulico de 5cm con los tubos de desagüe. Se dispondrá un escudo tapajuntas en el encuentro del tubo con el paramento.

Cuando se disponga un bote sifónico o un sumidero, la distancia a la bajante no será mayor de 1,50 m. El bote sifónico se conectará a la bajante directamente o a través del manguetón. Y la distancia del sifón más alejado al manguetón o bajante procurará ser inferior a 2 m.

En inodoros y vertederos el desagüe (manguetón) se conectará directamente a la bajante. El manguetón se conectará a la bajante interponiendo entre ambos un anillo de caucho. La separación entre abrazaderas, tal y como se indica en el CTE, es para tubos mayores de 50mm de 500mm.

Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **4.4.6 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**

Bases de cálculo:

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DB-HS5, apartado 4 Dimensionado.

1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:

1.1.- Derivaciones individuales: en función de las UD correspondientes a los distintos aparatos:

APARATO	DIAMETRO DERIVACIÓN INDIVIDUAL
Lavabo	Ø 40 mm
Inodoro	Ø 110 mm
Sumidero	Ø 50 mm

(Datos extraídos de la tabla 4.1 del DB HS-5 para unidades de descarga en aparatos de uso privado)

1.2.- Botes sifónicos y sifones individuales:

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos tienen el número y tamaño de entradas adecuadas.

1.3.- Bajantes de residuales:

Para mejor funcionamiento en la evacuación, las bajantes de aguas residuales se realizan de 110 mm.

1.4.- Colectores horizontales de aguas residuales:

Para el tramo más desfavorable y una pendiente del 1%, se obtiene un diámetro de 110mm.

2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales:

2.1.- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales: Las especificaciones de cálculo se recogen en los planos de instalaciones.

2.2.-Canalones de aluminio galvanizado: según calculo por tablas 4.7 de H.S

2.3.- Bajantes de aguas pluviales de PVC: Se proyectan las bajantes de aguas pluviales equivalentes a 90mm de diámetro, situadas según planos.

### 3 Ventilación de la instalación

En cumplimiento del apartado 3.3.3.1 del CTE-DB-HS5, la ventilación primaria se considera suficiente como único sistema de ventilación. Se prolongarán las bajantes de residuales 1.30m por encima de la cubierta del edificio.

## 4.5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA. A.F.S

### 4.5.1 OBJETO

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para el suministro de agua fría del FABLAB. La subida de instalaciones se hace siempre por los huecos de instalaciones ubicados junto a los aseos.

### 4.5.2 NORMATIVA

Los cálculos se han realizado de acuerdo con:

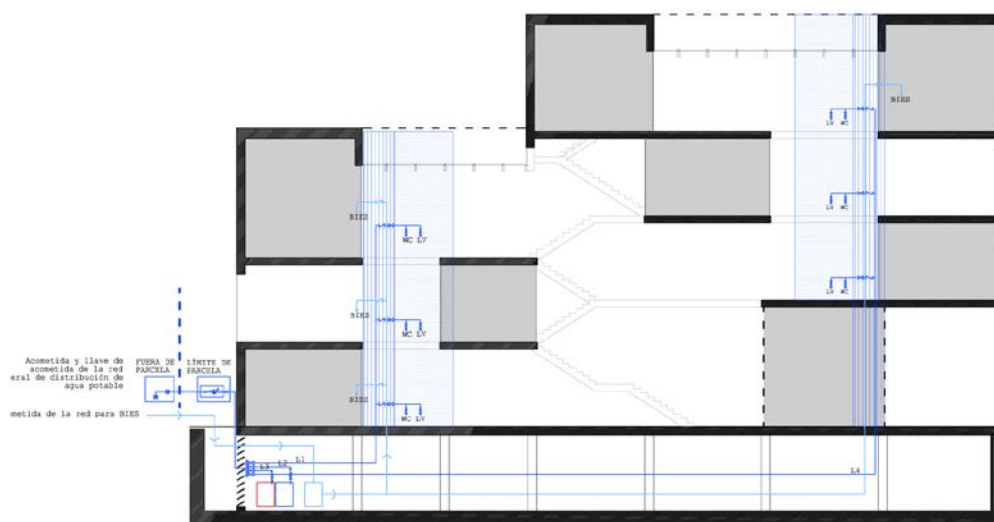
\*CTE-DB-HS4

\*Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201

\*Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.

\*Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio.

### 4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN



La presión de la red es la suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La instalación de fontanería se alimentará de la red de

distribución de agua potable de la compañía suministradora del ayuntamiento de A Coruña. La instalación objeto de cálculo se limita a los tramos desde la acometida de la red de fontanería municipal hasta los puntos de consumo del FabLab. El tramo de instalación desde la red de abastecimiento hasta la alimentación interior del edificio será de ejecución y maniobra exclusiva de la compañía suministradora.

RED EXTERIOR. FUERA DE LA PARCELA Y EN EL LÍMITE DE LA MISMA. La acometida se conducirá enterrada hasta llegar al armario de contadores ubicado en el límite de la parcela a cota 0.00m permitiendo así el acceso los operarios de la compañía de aguas de La Coruña. Este armario alberga una llave de cruce, filtro de la instalación, el contador general, el grifo de prueba, la válvula antirretorno y la llave de salida general.

RED INTERIOR. El trazado interior tanto la instalación de AFS como la de BIES partirán desde el armario de contadores y descenderá a la planta -1 dedicada íntegramente a instalaciones.

El AFS se agrupa en un colector de agua de que salen 4 líneas. Siendo L2 y L3 las que suministran agua a las bombas de frío y calor utilizadas en el sistema fan-coil de calefacción y clima; y la L1 y L4 las que llegan a los cuartos húmedos del edificio (aseos). Se instalará a la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la instalación.

Junto a esta acometida de AFS se encuentra la de Bies que abastecerá a la boca de incendios. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m.

#### **4.5.4 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES**

La presión estática  $P_e$  en cualquier punto de la red pública de distribución no será superior a 60 m.c.a. La presión en la acometida de los edificios será como mínimo de 20 m.c.a., y se garantizará un caudal  $Q= 4$  l/s en la punta de la acometida. Estos datos son importantes para poder justificar adecuadamente el dimensionamiento de la red y comprobar que existe suficiente dotación para las necesidades previstas.

Los montantes estarán dotados en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en un lugar de fácil acceso y convenientemente señalizada. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior dispondrán de dispositivos de purga automáticos con un separador para reducir la velocidad del agua.

Dentro de la distribución particular existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo para cada una de las redes. Las derivaciones discurrirán por los falsos techos, bajando empotradas en el interior de los tabiques hasta los aparatos, que también contarán con llaves de corte. Todas las llaves de corte de locales y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su manipulación.

Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico, estando siempre dispuestas por debajo de dichas conducciones eléctricas. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos de ascensores y en el local del centro de transformación, así como tampoco atravesarán conductos de ventilación.

El material utilizado en la instalación en tuberías será multicapa PEX-AL-PEX, con colectores, accesorios, codos, piezas especiales, etc. en bronce / latón.

De acuerdo con lo indicado en el CTE, DB HS4, la acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m. En el interior del edificio, las conducciones serán multicapa PEX-AL-PEX, de presión nominal 20kg/cm<sup>2</sup> (PN20), en las cuales se incluyen derivaciones o aparatos. La instalación deberá soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deben alterar las características del agua.

Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego A2, y con barrera de vapor.

#### 4.5.5. CÁLCULO DE CAUDAL INSTANTÁNEO

Teniendo en cuenta el número de grifos, según "Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201".

#### 4.5.6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el dimensionado del CTE-DB-HS4 y dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201

La justificación de los cálculos aparece definida en el apartado de la memoria de cumplimiento del CTE-DB-HS4 del presente proyecto.

Bases de cálculo:

La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0'5 m/seg para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/seg para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 2.1.3. del CTE-DB-HS4 tabla 2.1.

APARATO	CAUDAL instantáneo min. AF (dm <sup>3</sup> /s)	DIÁMETRO
Lavabo	0.10	12
Inodoro con cisterna	0.10	12

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del número de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua



en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE y UNE 149201. El diámetro mínimo a emplear será de 20mm.

Los modelos de sanitarios elegidos para el presente proyecto serán:

-Lavabo de porcelana suspendido de color blanco y líneas rectas y básicas que generan una pieza muy práctica. Dimensiones 470x440x150

- Grifería para lavabo con desagüe automático. Acabado cromado. 163 mm de altura.

- Inodoro de porcelana suspendido con salida a pared. Con una forma cuadrada y simple. Acabado en color blanco. Dimensiones 370x550x410.

- Fluxor electrónico empotrado, para urinario alimentado por conexión a red eléctrica, con acabado cromado. Dimensiones 110x92x110.

#### **4.6 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

##### **4.6.1 OBJETO**

El presente proyecto tiene por objeto la descripción de la instalación para climatización y renovación de aire, definiendo el alcance de los equipos, los planos generales de la instalación y la distribución de los aparatos en la planta de instalaciones y por último su cálculo. El diseño de la presente instalación se ha hecho para atender el confort térmico de las personas que utilicen el edificio destinado a FabLab.

##### **4.6.2 NORMATIVAS DE APLICACIÓN**

La instalación objeto del presente proyecto se diseña según las exigencias impuestas por la normativa vigente:

\*Código Técnico de la Edificación.

\*Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) \*Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.

\*Norma UNE 100-030-94 Climatización - Guía para la prevención de la legionela en instalaciones.

\*Exigencia de calidad de aire interior según Norma UNE-13779: Ventilación de edificios no residenciales

#### **4.6.3 SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO Y JUSTIFICACIÓN**

El sistema empleado se trata de un instalación mixta agua-aire que incluye una unidad de tratamiento de aire (UTA) con recuperador de calor y unidades terminales de agua, fan-coils a cuatro tubos.

Se conecta el aire de ventilación a los fan-coil y se mezcla el aire de ventilación con el aire secundario del local antes de producir el tratamiento térmico. Paralelamente la unidad de tratamiento de aire filtra el aire de ventilación y lo trata térmicamente mediante el recuperador de calor.

Se colocaran en la planta sótano, dedicada íntegramente a instalaciones, y concretamente en la sala de clima ventilada, dos UTAS y dos bombas de calor. Se cuenta con dos UTAS ya que se ha optado por dividir el edificio en dos zonas de climatización para una mejor distribución del aire. Las dos bombas, una de frío y otra de calor, son necesarias para el sistema empleado de fan coils a cuatro tubos que ofrece la oportunidad de refrigerar y calentar dos espacios diferentes al mismo tiempo.

Mediante este sistema se unificará la ventilación con la climatización del edificio, consiguiendo únicamente que por cada planta discurren dos conductos, el de ida y el de retorno.

#### **4.6.4 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN**

Se colocará en la planta sótano la sala de climatización en la que estarán las UTAS y la unidad exterior de la bomba de calor. La sala de climatización estará permanente ventilada (necesario para UTAS y bombas de calor). Para permitir la ventilación se colocará un sistema de lamas que permitan la circulación del aire pero que protejan el espacio. Así mismo el suelo del pasadizo pasará a ser de tramex para garantizar esta ventilación.

En el sótano se dividirá la instalación en dos, para la parte del edificio de cuatro alturas y otra para la zona del edificio de tres alturas. Para cada una de ellas discurrirá un montante de aire limpio y uno de aire sucio. En cada planta se ramificarán dichos tubos con el diámetro necesario. Una vez llegado al espacio o sala a tratar se dispondrá del número de fancoils necesarios en función de la superficie y las personas que lo utilicen.

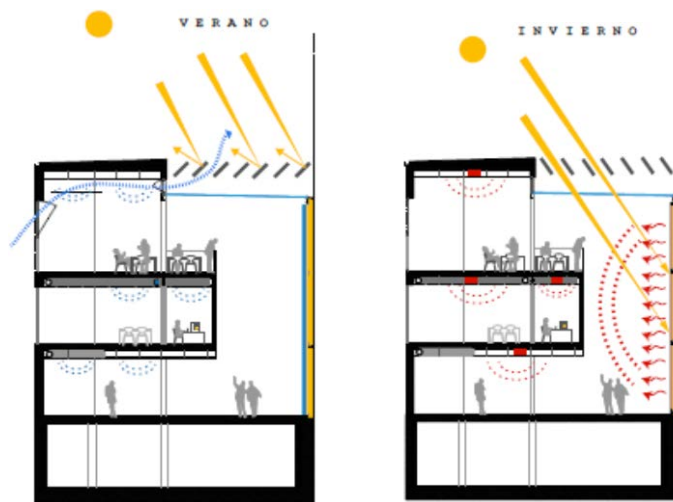
El conducto para el retorno de aire sucio conducirá el aire a sótano hasta la UTA, donde se producirá la recuperación de calor, para posteriormente ser expulsado.

En cada planta se instalará un termostato para regular la temperatura del aire.

Se dispondrá a cota 0.00m de una trampilla prevista para bajar las maquinarias al sótano en de que el ascensor no sea suficiente. Para el Centro de Procesamiento de dantos, debido a las grandes temperaturas que alcanza, se le instalará un sistema de refrigeración independiente mediante una unidad interior que estará conectada a otra

unidad de la sala de climatización.

Debido a la disposición de un alto porcentaje de espacios abiertos se realiza un sistema de ahorro energético en el muro medianero. Las lamas orientables hacen que reciba la radiación solar en verano y debido a su gran inercia térmica acumulará el calor y lo desprenderá poco a poco. En verano la orientación de las lamas evita el sobrecalentamiento y la luz directa al espacio central de hall. Así mismo se establecen una serie de ventanas abatibles motorizadas que refrigeran el edificio y ese muro térmico durante la noche lo que permitirá una temperatura estable durante el día y evitará un gasto abusivo del sistema de climatización.



#### **Elementos que componen la instalación**

-Bomba de calor: (unidad exterior) Realizará la producción de la energía necesaria para la calefacción/refrigeración del FABLab

Se entiende que la instalación diseñada reúne las condiciones necesarias para obtener un rendimiento térmico adecuado de acuerdo a los siguientes parámetros:

Temperatura máxima en locales entre 21 y 23°C según estación como se comprobará en el apartado de "Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad ambiental".

COP de 4,0 bajo unas condiciones habituales en Galicia, impulsión de pozos a 0°C e impulsión a las UTAS de 35 a 40°C.

- Fancoil YHK 20-110 versión 4 tubos-De 1.3 a 11.1 kW de potencia. Tamaño: 600 x 600 modelos YHK 50. Bomba de condensados integrados. Todas las piezas de metal están aisladas para evitar condensaciones.

-Tubo de ventilación.URSA AIR Alu-Tech2. Panel de lana mineral URSA AIR 25mm conforme a la norma UNE-EN 14.303 recubierto en su cara exterior por un complejo tejido de aluminio de apariencia apta para conductos vistos y con el tejido Zero por su cara interior. Proporciona alta resistencia térmica cumpliendo con las exigencias del RITE,

una excelente absorción acústica tipo B ( $\lambda=0.80$ ) y una reacción al fuego incombustible A2 s1 d0.

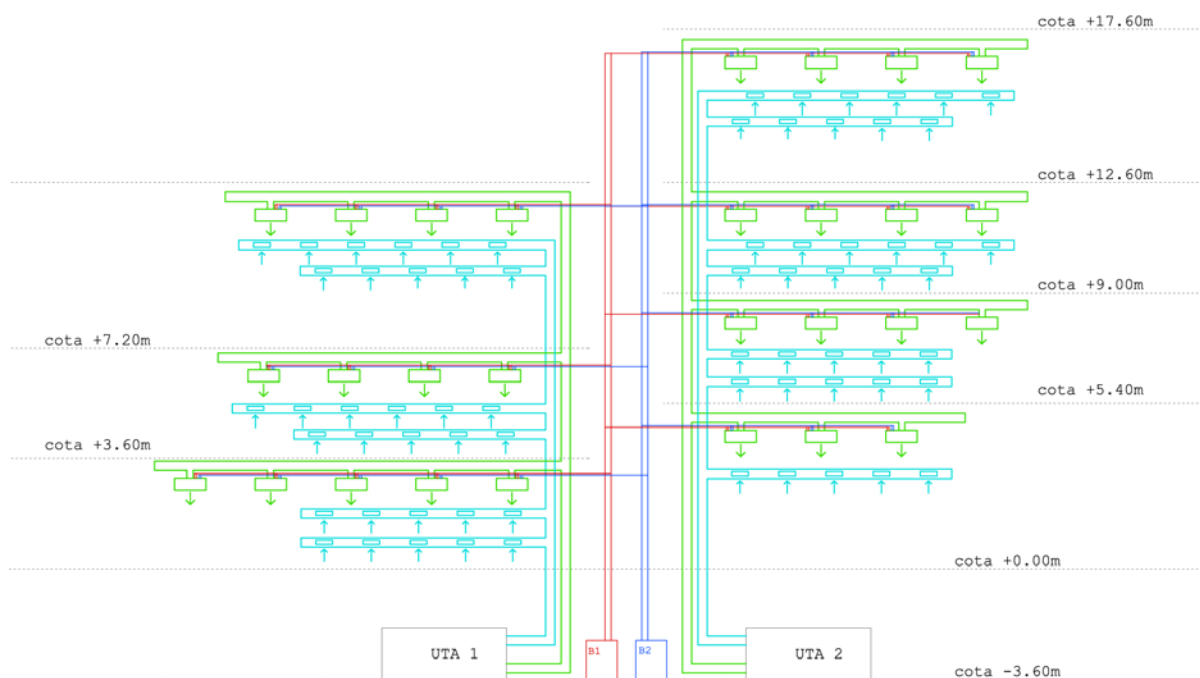
- Rejilla de impulsión. Rejilla de aluminio extruido gris. La parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamina verticales y horizontales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamina acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal.

-Rejilla de renovación. Rejilla de retorno de aluminio extruido pintado en color a elegir de la carta RAL, con lamina horizontales regulables individualmente.

-Regulación automática de la temperatura ambiente en los locales mediante termostatos electrónicos.

-Agua cuatro tubos: Conductos de cobre de 10 mm. Dos caliente y dos fría

El RITE establece que la categoría del aire interior será de IDA 2 (biblioteca, aulas) o IDA 3 (sala de conferencias, ordenadores). El caudal de aire de ventilación será de  $12.5\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{p}$  o  $8\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{p}$  respectivamente. Se establece que la carga térmica de los locales será de  $150\text{W}/\text{m}^2$  y  $200\text{W}/\text{m}^2$ . Por ello, los conductos tendrán una sección de  $30\times 50\text{cm}$ .



#### **4.7 INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

(a) Reglamentos y Disposiciones Oficiales

CTE DB-SUA: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad de Utilización y accesibilidad".

CTE DB-SI: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad en caso de Incendio".

En el presente proyecto de Fablab en La Coruña se entiende como un solo sector de incendios ya que cuenta con una superficie menor a 2500m<sup>2</sup>. Al no estar recogido su uso en el DB se ha adaptado su ocupación en función del uso de cada espacio conviviendo así varios usos en el mismo.

El edificio cuenta con tres salidas directas al exterior todas ellas a la calle mantelería en cota 0.00m:

- El acceso principal del edificio que evacua la parte administrativa y el auditorio
- La salida del volumen de escaleras protegidas que evacua todas las plantas altas
- Una salida exclusiva de emergencia en la parte opuesta al acceso principal que evacua los usuarios del videolab y del hall de fabricación y exposiciones.

##### **4.7.1 OCUPACIÓN Y EVACUACIÓN**

Se considera que la ocupación total del edificio será de 322 personas en su interior.

Todos los recorridos que tienen una única salida del edificio serán menores a 31.25m (25m + 25% más gracias a la instalación de rociadores).

El edificio cuenta con dos tipos de escaleras que cumplen la tabla 4.2 de capacidad de evacuación de las escaleras en función de su ancho:

-Las escalera protegidas aisladas y de uso exclusivo de incendios que tienen 1.00 m de ancho y evacuan de forma descendente a 186 personas.

-Las escaleras que unen la cota 3.60m con 5.40m y de la misma manera la cota 7.20m con 9.00m que son escaleras no protegidas que evacuan en total a un máximo de 33 personas hacia la escalera protegida cumpliendo siempre los límites de recorridos de evacuación.

##### **4.7.2 TIPOS DE INSTALACIONES**

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes.

Dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con 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. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### 1.- EXTINTORES PORTÁTILES

Se colocará un extintor portátil de eficacia 21A-113B:

-Cada 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 del CTE-DB SI (documento básico "Seguridad en caso de incendio" del "Código Técnico de la Edificación"). Se colocará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido es situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial, medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

En este caso se colocarán extintores en los recorridos de evacuación y en la planta sótano.

#### 2.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Se instalará un sistema de detección de incendio (en cumplimiento del CTE-DB-SI). Además se complementará dicha instalación con la colocación de pulsadores de alarma y sirenas ópto-acústicas.

#### 3.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas e la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deber ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

#### 4- INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN (ROCIADORES)

Para aumentar en un 25% los recorridos de evacuación se disponen de rociadores. Irán colocados en techo junto a los detectores.

#### 5.-BOCAS DE INCENDIO (BIES)

Se coloca una en cada planta (cada 50m de recorrido en planta).

## 5. CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 5.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

#### SI 1- PROPAGACIÓN INTERIOR

El edificio objeto de Proyecto estará dedicado a FABLAB, según lo previsto en el documento básico del CTE Seguridad en caso de Incendio, al no estar su uso recogido se ha adaptado su ocupación en función del uso de cada espacio conviviendo, de esta manera, varios usos en el mismo.

#### 1. Compartimentación en sectores de incendio:

-La superficie construida es inferior a 2.500 m<sup>2</sup> Según la tabla 1.1. de Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, no será necesario separar el edificio en sectores de incendio constituyendo todas plantas un solo sector.

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

Así según la tabla 1.2.

Elemento	Sector Bajo Rasante	Resistencia al fuego		
		H<15m	15<h<28 m	h>28 m
Paredes y techos que separan al sector del resto edificio				
-Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
-Comercial, pública concurrencia, hospitalario.	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180

En el caso objeto del proyecto la resistencia al fuego mínimo que tendrán los materiales será de EI 90 y EI 60.

#### 2. Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establezcan el Código Técnico de la Edificación.

Así según la tabla 2.1. Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios:

Sala máquinas de instalaciones de climatización

La sala se clasificara como riesgo bajo en todo caso.

Almacén de residuos

Se clasificará con riesgo medio ya que su superficie está comprendida entre 15<S<30m<sup>2</sup>



Local contadores de electricidad y cuadros generales de distribución  
Se clasifica como riesgo bajo en todo caso.

Así según la tabla 2.2. Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios:

	Riesgo medio
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de forjado	EI 120
Resistencia de los paramentos que separan el edificio	EI 90/EI 120
Vestíbulo de independencia	-
Máximo recorrido hasta alguna salida del local.	<25m

### 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados.

### 4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los elementos deben cumplir los criterios de la tabla 4.1.

Los cables de las instalaciones cumplen la reacción a fuego siendo libres de halogenuros y deben cumplir su reglamentación específica.

4.1. Situación del elemento.	Revestimientos De techos y paredes	De suelos
-Zonas ocupables	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
-Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -S1
-Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -S2

Los paramentos verticales cumplen en general C-s2,d0 y cumplen B-s1,d0 .  
Los pavimentos cumplen las condiciones C<sub>FL</sub>-s1

## SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120  
- cumple

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado deberán ser al menos EI 60 - cumple

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante - cumple

### SI 3 -EVACUACIÓN DE OCUPANTES

#### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Se trata de un edificio exento.

#### 2. Cálculo de la ocupación

1. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1. en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitalarios, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicarlos valores correspondientes a los que sean más asimilables.
2. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Zonas destinadas a espectadores sentados	1
Salas de exposiciones y salas de lectura de bibliotecas	2
Vestíbulos generales y zonas de uso público en planta baja	2
Aulas (uso docente)	1.5
Taller	5
Aseos de planta	3
Administrativo	3
Cualquiera	
Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	Ocupación Nula

## CÁLCULO OCUPACIÓN

Considerando la ocupación, se realiza un cálculo más preciso de la ocupación del edificio.

PLANTA BAJA +0.00M		PLANTA +3.60M		PLANTA +9.00M	
uso previsto	administrativo	uso previsto	taller	uso previsto	taller
actividad	admin-control	actividad	electrónica lab	actividad	taller fab lab
área	28m <sup>2</sup>	área	98m <sup>2</sup>	área	92m <sup>2</sup>
densidad (m <sup>2</sup> /pers)	10	densidad (m <sup>2</sup> /pers)	5	densidad (m <sup>2</sup> /pers)	5
ocupación	3	ocupación	20	ocupación	18
uso previsto	pública concurrencia	PLANTA +5.40M		PLANTA +12.80M	
actividad	auditorio	uso previsto	docente	uso previsto	docente
área	57m <sup>2</sup>	actividad	biblioteca lab	actividad	zona de descanso
densidad (pers/asiento)	1	área	55m <sup>2</sup>	área	54m <sup>2</sup>
ocupación	60	densidad (m <sup>2</sup> /pers)	2	densidad (m <sup>2</sup> /pers)	2
uso previsto	pública concurrencia	ocupación	27	ocupación	27
actividad	aula abierta-exposiciones	uso previsto	docente	uso previsto	taller
área	116m <sup>2</sup>	actividad	aula docente	actividad	audio lab
densidad (m <sup>2</sup> /pers)	2	área	55m <sup>2</sup>	área	55m <sup>2</sup>
ocupación	58	densidad (m <sup>2</sup> /pers)	1.5	densidad (m <sup>2</sup> /pers)	5
uso previsto	taller	ocupación	26	ocupación	11
actividad	video lab	PLANTA +7.20M		uso previsto	docente
área	67m <sup>2</sup>	uso previsto	taller	actividad	aula docente
densidad (m <sup>2</sup> /pers)	5	actividad	taller fab lab	área	32m <sup>2</sup>
ocupación	14	área	98m <sup>2</sup>	densidad (m <sup>2</sup> /pers)	1.5
		densidad (m <sup>2</sup> /pers)	5	ocupación	22
		ocupación	20		

### 3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El FABLAB, dispondrá de TRES salidas de edificio, todas ellas a la calle Mantelería en cota 0.00m:

-El acceso principal del edificio que evacuará la parte administrativa y el auditorio.

-La salida del volumen de escaleras protegidas que evacuará todas las plantas altas.

-Una salida exclusiva de emergencia en la parte opuesta al acceso principal que evacuará los usuarios del videolab y del hall de fabricación y de exposiciones.

#### Recorridos de evacuación:

Planta baja (+0.00m):

- r01 Administración: 6.48m
- r02 Auditorio: 16.12m
- r03 Expo Hall: 18.40m
- r04 Audio Lab: 19.93m

Planta (+3.60m):

- r05 Electrónica Lab: 24.85m

Planta (+5.40m):

- r06 Biblioteca Lab: 18.10m
- r07 Aula docente: 22.06m

Planta (+7.20m):

r08 Taller FabLab: 22.62m

Planta (+9.00m):

r09 Taller FabLab: 23.07m

Planta (+12.60m):

r10 Audio Lab: 24.12m

r11 Descanso: 12.80m

r12 Aula docente: 16.88m

#### 4. Dimensionado de los medios de evacuación

Tipo de Elemento	Dimensionado	C.T.E.
<b>Puertas y pasos</b>		<b>A&gt;P/200&gt;0,80 m</b>
<i>Puerta principal (2x2hojas)</i>	1,65 m	0,80 m. CUMPLE
<i>Puerta salida escalera protegida</i>	1.00m	0,80 m. CUMPLE
<i>Puerta al núcleo protegido</i>	0.80m	0,80 m. CUMPLE
<i>Puerta salida planta baja</i>	0.92m	0,80 m CUMPLE
<b>Pasillos y rampas</b>		<b>A&gt;P/200&gt;1,00 m</b>
<i>Pasillo más desfavorable</i>	1.20m	CUMPLE (0.80 en pasillos previstos para 10 personas máximo) sótano- ocupación nula
<b>Escalera no protegida <sup>1</sup></b>		<b>A&gt;P/160 Mínimo 1,00 m</b>
<i>Escalera</i>	1.66 m	CUMPLE
<b>Escalera protegida</b>		<b>E ≤ 3 S + 160 AS</b>
<i>Escalera</i>	1.00m	CUMPLE

#### 5. Protección de las escaleras

El edificio cuenta con dos tipos de escaleras:

- Las escaleras protegidas aisladas y de uso exclusivo de incendios que tienen 1.00m de ancho y evacúan de forma descendente 186 personas.

- Las escaleras que unen la cota +3.60 con +5.40 y de la misma manera la cota

+7.20 con +9.00m que son escaleras no protegidas que evacúan en total un máximo de 33 personas hacia la escalera protegida cumpliendo siempre los límites de recorridos de evacuación.

#### 6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas consideradas como salida de planta o edificio serán abatibles de eje vertical, con sistema de cierre de fácil y rápida apertura desde el lado de evacuación. Y de apertura en el sentido de la evacuación.

#### 7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034/1988. Según plano correspondiente.

(Ver planos seguridad de incendios I01 e I02)

#### 8. Control del humo de incendio

No procede.

## SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Generalidades.

Las instalaciones que a continuación se describen tienen por objeto permitir la lucha contra el fuego una vez éste se ha iniciado.

En función de los usos previstos en el edificio y lo exigido en el documento básico de seguridad en caso de incendio, el edificio estará dotado de:

- Extintores portátiles: de acuerdo con el documento básico SI Seguridad en caso de incendio, se dispondrán en el edificio extintores portátiles de polvo polivalente y eficacia mínima 21A/113B/C, a razón de uno por cada 15 metros de recorrido en planta y cerca de las salidas.
- Boca de incendios: ya que excede los 500m<sup>2</sup> de superficie construida.
- Instalación automática de extinción: para poder aumentar en un 25% los recorridos de evacuación se instalarán rociadores.
- Sistema de detección de incendio: ya que la superficie construida es superior a 1000m<sup>2</sup>.
- Sistema de alarma.

### Señalización.

#### SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1998, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error deberá disponerse la señal con el rótulo "Sin Salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

#### SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deberán señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

420x420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

## SI 5- INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

El FABLAB al tener una altura superior a 9m, cuenta con el espacio de maniobra necesario según el presente documento.

Se cumplen las condiciones de accesibilidad por fachadas.

## SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

### 1. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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 <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto <sup>(2)</sup>
FABLAB	Pública Concurrencia	Hormigón/Acero	Acero	Hormigón/acero	R-90	R-90

La estructura metálica estará revestida y protegida por aislamiento. En el caso de los soportes de acero vistos, se revestirán con pintura intumescente. Certificado R-120 por empresa suministradora.

### 2. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios

Riesgo especial bajo

R90

## **5.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE DB-SUA)**

### **SUA 1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

#### **1. Resbaladidad de los suelos**

El edificio está ejecutado con mortero autonivelante polimérico (WEBER FLOOR) con la certificación correspondiente acreditada, de que cumple las condiciones de resbaladidad correspondientes en espacios secos y zonas húmedas (clase2). Para escaleras se utilizan prefabricados de hormigón con resbaladidad clase 2.

#### **2. Discontinuidades en el pavimento**

En el edificio que nos ocupa, no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no sobresaldrán del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no formarán un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

#### **3. Desniveles**

Las escaleras interiores de comunicación vertical, cumplen las condiciones vigentes en la norma, en cuanto a dimensionamiento, barandillas y pasamanos.

Antes de cualquier desnivel se colocarán franjas de otro material que permitan la diferenciación visual y táctil a una distancia superior a 25cm. Para justificar el cumplimiento del código de accesibilidad gallego, se coloca una franja de 1m de diferente material frente a los distintos desniveles.

Las barreras de protección de las escaleras deben cumplir:

Tendrán una altura de 1.10m ya que hay diferencias de cota superiores a los 6m.

No puedan ser fácilmente escaladas por los niños para lo cual, en la altura comprendida entre 30cm y 50cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente.

En la altura comprendida entre 50cm y 80cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo.

No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños.

#### **4. Escaleras y rampas**

La anchura útil de la escalera más restrictiva es de 1.00 m. La huella es de 28cm y la contrahuella de 18cm. Las escaleras poseerán pasamanos al menos, a un lado, y en algunos casos a ambos lados, según posición en proyecto.

## **5.Limpieza de los acristalamientos exteriores:**

Indicar que se trata de un uso pública concurrencia, no teniendo que cumplir el punto cinco de limpieza de los acristalamientos exteriores.

### **SUA 2 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**

#### **1. Impacto**

El diseño propuesto cumple con las exigencias citadas en esta instrucción, siendo la altura en zonas de circulación superior a los 220 cm. Las puertas tendrán un alto mínimo de 2,10 m.

En los pasillos existentes de anchura menor a 2,50 metros, no existen puertas de paso que interrumpan o invadan dicho espacio, asimismo, en los pasillos de anchura mayor a 2,50 metros, las puertas de paso situadas en el lateral no invaden el ancho mínimo fijado de 1,50 metros, conforme al DB SI de la CTE.

Los vidrios a instalar serán laminados, preparados para soportar el impacto citado en la norma. Asimismo, tanto la puerta como los ventanales se dispondrán de un vinilo de color contrastado a altura de 90 cm. y otro a altura de 150 cm.

El impacto con elementos practicables se ha reducido al mínimo posible. No existe riesgo de impacto con elementos frágiles.

#### **2. Atrapamiento**

Las puertas correderas cumplen las condiciones de holgura frente atrapamiento, Las puertas con cierre automático del acceso principal del FABLAB disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

### **SUA 3 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

No existe riesgo de aprisionamiento en recintos, pues se dispondrán de puertas peatonales de evacuación, las puertas de salida al exterior en los recorridos de evacuación permitirán su apertura desde el interior en todo momento mientras el centro se encuentre ocupado.

Las estancias que constan de cerradura con llave son de uso específico.

Las cabinas de los inodoros y duchas dispondrán de cierre desde el interior, por motivo de privacidad, siendo de fácil apertura, mediante pestillo.

### **SUA 4 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

Dispondrá de un sistema de iluminación general de tipo uniforme y acorde a las tareas a realizar, complementado con un alumbrado de seguridad para cuando tenga lugar un fallo en el suministro eléctrico, según se indica en el plano eléctrico y de contra incendios.



**SUA 5 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ALTA OCUPACIÓN** No procede, puesto que la ocupación máxima previsible para el local que nos ocupa es de 322 personas.

**SUA 6 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

No procede.

**SUA 7 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

No procede.

**SUA 8 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ACCIÓN DEL RAYO**

Según el CTE será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$  [nº impactos/año] siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km<sup>2</sup>) En este caso 1,5 (en el término municipal de A Coruña).

$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. (7652m<sup>2</sup>)

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno, (en nuestro caso: Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos 0,5 )



Situación del edificio	C1
<i>Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos</i>	0,5
<i>Rodeado de edificios más bajos</i>	0,75
<i>Aislado</i>	1
<i>Aislado sobre una colina</i>	2

$$N_e = 1,5 \cdot 7652,10 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 5,74 \times 10^{-6}$$

El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

siendo: C2 coeficiente en función del tipo de construcción, tabla 1.2: En el caso que nos ocupa la cubierta es de aluzinc en toda la edificación, siendo la estructura de hormigón y metálica. Coeficiente 1

C3 coeficiente en función del contenido del edificio, tabla 1.3: El edificio no contiene material inflamable, por tanto toma valor 1

C4 coeficiente en función del uso del edificio (tabla 1.4): Uso pública concurrencia, por tanto valor 3

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio (tabla 1.5), no tratándose de un servicio imprescindible, por tanto toma valor 1

Coeficiente C2	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
<i>Estructura Metálica</i>	0,5	1	2
<i>Estructura de hormigón</i>	1	1	2,5
<i>Estructura de madera</i>	2	2,5	3

El coeficiente escogido en función de la tabla para C2 es 1.

Coeficiente C3	
<i>Edificio con contenido inflamable</i>	3
<i>Otros contenidos</i>	1

El coeficiente escogido en función de la tabla para C3 es 1.

Coeficiente C4	
<i>Edificio no ocupado normalmente</i>	0,5
<i>Usos Publica Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente</i>	3
<i>Resto de edificios</i>	1

El coeficiente escogido en función de la tabla para C4 es 3.

<b>Coeficiente C5</b>	
<i>Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave.</i>	<b>5</b>
<b>Resto de edificios</b>	<b>1</b>

El coeficiente escogido en función de la tabla para C5 es 1.

$$N_a = 5,5 / (1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1) \cdot 10^{-3} = 0,0018$$

Como la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  (0,00643) es superior al riesgo máximo admisible  $N_a$  ( 0,0018 ), será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo.(en apartado posterior siguiendo el DB, confirma que no es obligatorio)

Tipo de instalación exigido

-La eficacia requerida  $E$  para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula

$$E = 1 - (N_a / N_e)$$

$$E = 1 - (0,0018 / 0,00574) = 1 - 0,31 = 0,69$$

$0 < E < 0,80 = 4$  Dentro de estos límites de eficacia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Nivel de protección = 4
NO ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

## **SUA 9 - ACCESIBILIDAD**

### **Accesibilidad en el exterior del edificio**

La entrada del edificio es accesible ya que cuenta se encuentra al nivel de la acera.

### **Accesibilidad entre plantas del edificio**

Se coloca un ascensor adaptado.

### **Dotación de elementos accesibles**

### **Servicios higiénicos accesibles**

En cada entreplanta del edificio se plantea un baño adaptado.

### **Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y

1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados 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.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  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.

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

### 5.3 SALUBRIDAD (CTE DB-HS)

#### HS1 PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

##### 1. MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

###### 1.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene del informe geotécnico (información adjuntada con el programa)

###### 1.2. Condiciones de las soluciones constructivas

###### Muro de sótano

C2+I2+D1+D5

Presencia de agua: **Inexistente**  
Grado de impermeabilidad: **1<sup>(1)</sup>**  
Tipo de muro: **Muro pantalla**  
Situación de la impermeabilización: **-**

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

###### Impermeabilización

I2 En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la disposición de una cámara bufa.

## 2. SUELOS

### 2.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

El grado de impermeabilidad es 2, siendo la presencia de agua baja (inexistente según geotécnico).

## 3. FACHADAS

### 3.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	<b>E1</b>
Zona pluviométrica de promedios:	<b>II</b>
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	<b>Entre 16-40m</b>
Zona eólica:	<b>C</b>
Grado de exposición al viento:	<b>V2</b>
Tipo de terreno	<b>IV</b> (correspondiente a una situación urbana)

Las condiciones constructivas exigidas que derivan de esta clasificación corresponden con lo referido en la tabla 2.7 y que para el caso de fachadas con revestimiento exterior determinan:

**R1+B2+C1      R1+B1+C2      R2+C1**

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:

.espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;

.adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

.permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

.adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;

.cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

.de piezas menores de 300 mm de lado;

.fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

.disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;

- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja

principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;

- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

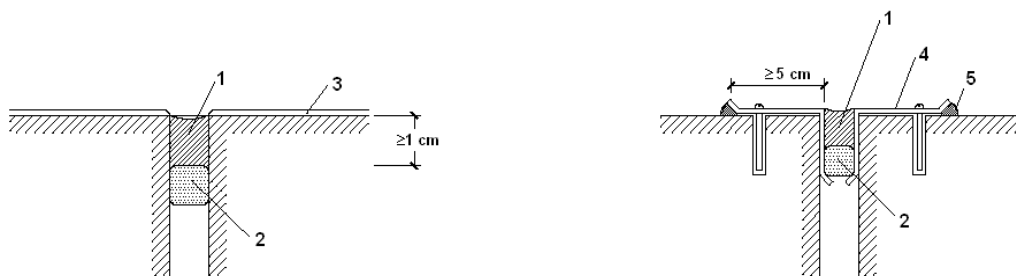
- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Se cumple el grado de impermeabilización mínimo exigido.

### 3.2. Puntos singulares de las fachadas

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1



1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado



### **Arranque de la fachada desde la cimentación**

En el caso particular del presente proyecto los elementos de fachada no mantienen contacto con el plano de suelo, por lo que se considera cumplida la exigencia de limitación de ascenso de agua por capilaridad.

No se dispone zócalo de ningún tipo por no considerarse necesario dado el uso singular del edificio.

### **Antepechos y remates superiores de las fachadas**

Los antepechos deben tener pendiente hacia el interior de la cubierta.

### **Aleros y cornisas**

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

## **4. CUBIERTA**

### **4.1. Grado de impermeabilidad**

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan

las condiciones indicadas a continuación

#### 4.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
  - i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
  - iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
  - i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
  - ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
  - iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS

#### **4.3. Condiciones de los componentes**

##### **Sistema de formación de pendientes**

1 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

##### **Aislante térmico**

1 El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

2 Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

3 Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

##### **Capa de impermeabilización**

1 Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

#### **4.4. Condiciones de los puntos singulares**

##### **Encuentro de la cubierta con un paramento vertical (cubierta inclinada)**

1 En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3 Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

4 Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

#### **Limahoyas**

1 En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

#### **Cumbreras y limatesas**

1 En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

#### **Lucernarios**

1 Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

### **Anclaje de elementos**

1 Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

### **Canalones**

1 Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

6 Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que

a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;

b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo;

c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

## **HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

### **Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva**

El edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

## **HS3 CALIDAD DE AIRE INTERIOR**

A efectos de cumplimiento de calidad de aire interior, se considera que se alcanzan las exigencias básicas mediante el cumplimiento de las condiciones establecidas por el RITE.

## **HS4 SUMINISTRO DE AGUAS**

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### **1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS**

#### **Calidad del agua**

1 El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

2 Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

3 Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;

- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4 Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5 La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

#### **Ahorro de agua**

1 Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2 En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3 En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

## **2. DISEÑO**

Explicado en detalle en la sección de memoria de instalaciones -fontanería (A.F.S)- del presente proyecto.

### **HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS**

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

#### **1.DISEÑO**

Explicado en detalle en la sección de memoria de instalaciones -saneamiento- del presente proyecto.

## 5.4 PROTECCION FRENTE AL RUIDO (CTE DB-HR)

### 1. OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

#### **Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)**

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido

### 2. DISEÑO Y DIMENSIONADO

#### 2.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

La definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo exige el conocimiento de sus valores de masa por unidad de superficie,  $m$ , y de índice global de reducción acústica, ponderado  $A$ ,  $R_A$ , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_n$ ,  $W$ . Será preciso conocer también el valor del índice de ruido de día,  $L_d$ , de la zona donde se ubica el edificio.

#### **Elementos de separación**

1. Elementos de **separación vertical** son aquellas particiones que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad. Contemplan los siguientes tipos:



Tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados, sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados. (Tr)

Tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricados pesados, con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con formados, suelos, techos, pilares y fachadas. (Eb)

**Tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee)**

2. Elementos de **separación horizontal** son aquellos que separan una unidad de uso, de cualquier otro recinto del edificio o que separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. Están formados por los siguientes epígrafes:

- Forjado (F)
- Suelo flotante (Sf)
- Techo suspendido (Ts)

3. **Tabiquería** está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. Contempla los siguientes tipos:

- Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo sobre el forjado, sin interposición de bandejas elásticas
- Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros interiores con los forjados, o apoyada sobre el suelo flotante.
- **Tabiquería de entramado autoportante**

### **3. TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y ABSORCIÓN ACÚSTICA**

Para satisfacer los valores límite del tiempo de reverberación requeridos en aulas y salas de conferencias de volumen hasta 350m<sup>3</sup>, puede elegirse uno de los dos métodos que figuran a continuación:

A- El método de cálculo general del tiempo de reverberación a partir del volumen y de la absorción acústica de cada uno de los recintos del apartado 3.2.2

B- El método de cálculo simplificado del tiempo de reverberación apartado 3.2.3, que consiste en emplear un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo.

En el caso de aulas y salas de conferencias, ambas opciones son aplicables si los recintos son de formas prismáticas rectas o asimilables.

### **4. SUBDIVISIÓN DEL EDIFICIO EN ÁREAS DE ESTUDIO**

Se distinguen tres tipos de recintos para el cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo:

- I) RECINTO PROTEGIDO
- II) RECINTO HABITABLE
- III) RECINTO DE INSTALACIONES.



Se han considerado los recintos protegidos a aquellos habitables cerrados que se corresponden con los volúmenes salientes

El índice de reducción acústica a ruido aéreo  $D_{nT,A}$ , no será menos a:

- 33 dBA en recintos protegidos con misma unidad de uso
- 45 dBA entre recintos habitables y medianerías
- 50 dBA entre recinto habitable y uno protegido o uno de instalaciones
- 55 dBA entre un recinto de instalaciones y un recinto protegido

Así mismo los elementos constructivos como puertas y ventanas deberán cumplir con el índice de reducción acústica RA establecido en los distintos recintos. Para el cálculo del aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior además se tendrá en cuenta el valor índice de ruido día (Ld) obtenido en el mapa de ruido de la zona en la que está el edificio.

Calle San Andrés Ld día > 75dBa

Calle Mantelería Ld día > 55dBa



## 5. DESCRIPCIÓN DE TABIQUERÍA EN EL FABLAB

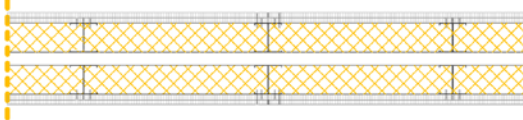
### TABIQUERÍAS

TA 01



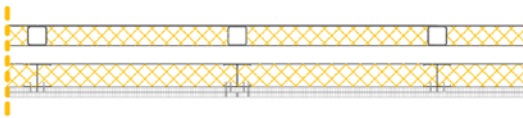
18CM Tabique de volúmenes salientes compuesto por una subestructura metálica de 100.60.3mm y 100mm de aislamiento. Chapa de aluminio anodizado a interior y chapa estirada de aluminio 2mm apertura 72% a exterior.  
Resistencia al fuego EI 90  
Aislamiento acústico 50 dBA

TA 02 DOBLE INCENDIOS



28.84CM Tabique para escalera protegida formado por una doble subestructura de perfiles MT90 y CN92 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm con 90+90 mm de aislamiento acústilaine 70 entre dos paneles de viroc de 16mm.  
Resistencia al fuego EI 120  
Aislamiento acústico 62 dBA

TA 03 DOBLE PIEL



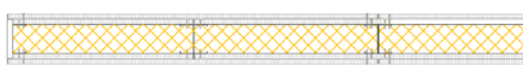
22.6CM Tabique que separa la banda de servicio de la de trabajo por lo que tiene una doble piel. Esta formado por una subestructura de perfiles MT70 y CN72 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm para la sujeción del doble panelado de viroc y otra subestructura de perfiles tubulares 60.60.3 mm que sustentan un panel de aluminio anodizado de 3mm. Aislamiento acústico 60+70 mm acustiline 70.  
Resistencia al fuego EI 90  
Aislamiento acústico 59 dBA

TA 04 SENCILLO



13.7CM Tabique para escalera protegida formado por una doble subestructura de perfiles MT90 y CN92 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm con aislamiento de lana de roca 60+60 mm.  
Resistencia al fuego EI 90  
Aislamiento acústico 47 dBA

TA 05 MÚLTIPLE



15.9CM Tabique para hueco de instalaciones formado por una subestructura de perfiles MT90 y CN92 de acero galvanizado Z275 espesor 1,3mm con aislamiento de lana de roca 90 mm entre el doble panelado de viroc 16+16mm a cada lado.  
Resistencia al fuego EI 90  
Aislamiento acústico 55 dBA

TA 06



22.6CM Tabique destinado a paramentos con una función únicamente visual y organizativa por ello carecen de aislamiento. Doble subestructura de perfiles tubulares 60.60.3 mm a los que se fijaran los paneles de aluminio de 3mm. Se instalara por delante la chapa deploye sujeta mediante una subestructura de omegas

TA 07



22.6CM Tabique destinado a paramentos con acabado de aluminio en ambas cara y que delimitan un recinto protegido. Doble subestructura de perfiles tubulares 60.60.3 mm a los que se fijaran los paneles de aluminio de 3mm con aislamiento 60+60mm de acustiline70.  
Resistencia al fuego EI 90  
Aislamiento acústico 50 dBA

TA 08 BARANDILLA



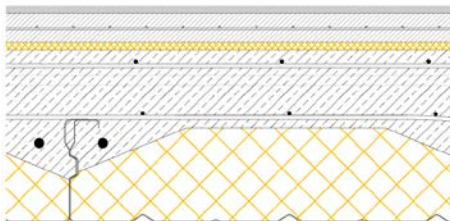
4.2CM Barandilla de chapa de aluminio anodizado estirada de 2mm con una apertura del 72% fijada a subestructura de omegas 40.40.3mm

**Nota:**

- La distancia entre la subestructura de los paneles de viroc es de 625 mm y las medidas de los paneles 3000x1250 mm.
- Entre los paneles viroc se dispone un mástique intumescente cortafuego
- La distancia entre los paneles de chapa de aluminio anodizado es de 625mm al igual que su subestructura.

### FORJADOS ENTRE PISOS

SUELO FLOTANTE SOBRE FORJADO COFRADAL 230: Utilización de aislamiento acústico a ruido de impacto mediante una lámina de polietileno expandido de celda cerrada de 10mm y resistencia a compresión de 10KN/m<sup>2</sup> tipo Texilen plus. El forjado COFRADAL 230 tiene un aislamiento de lana de roca de 140mm. Resistencia al fuego EI 120 Aislamiento acústico 65 dBA



### Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

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

#### Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

3. un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
4. un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

#### Solución de elementos de separación verticales entre: espacios interiores

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	Dos paneles de viroc e= 2x16mm y doble plancha de lana de roca e=2x70mm	m (kg/m <sup>2</sup> )= 250 ≥ 200	R <sub>A</sub> (dBA)= 59 ≥ 43
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Carpinterías interiores de viroc para baños	R <sub>A</sub> (dBA)= 35 ≥ 30	

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Fachada exterior	Cerrramiento de chapa de aluzinc sobre soporte metálico, dos tableros contrachapados e=2x19mm, alternados con dos capas de aislamiento lana de roca e= 2x 90mm. Acabado interior doble panel de viroc e=2x16mm	R <sub>A</sub> (dBA)= 65 ≥ 47	

#### Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

1. un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
2. un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación horizontales entre: Planta baja y superiores

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado mixto COFRADAL 230. Chapa metálica, aislamiento lana de roca 140mm,	m (kg/m <sup>2</sup> )= 31 ≥ 20	R <sub>A</sub> (dBA)= 56 ≥ 50
<b>Medianerías.</b> (apartado 3.1.2.4)				
Tipo		Características de proyecto exigidas		
Formada por cámara de aire (4cm), panel de poliestireno extruido con subestructura metálica (5cm), panel de contrachapado ( 19mm), aislamiento lana de roca ( 20cm), y prefabricado de hormigón ( 20cm) e. total= 50.9cm		R <sub>A</sub> (dBA)= >75 ≥ 45		

## 5.5 AHORRO DE ENERGÍA (CTE DB-HE)

### 5 HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

La calificación energética para el indicador de consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de Abril.

**Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

\* Los valores de  $C_{ep,base}$  para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de  $C_{ep,base}$  de esta tabla por 1,2.

El FABLAB situado en el centro urbano de A Coruña pertenece a la zona climática C.

Para cumplir con los criterios establecidos por el presente documento HE-0 se han tenido en cuenta las siguientes mediadas y soluciones constructivas:

Se aísla el edificio por el exterior para evitar puentes térmicos.

Las partes de cerramiento constituídas por huecos dispondrán de altas prestaciones térmicas y las carpinterías tendrán rotura de puente térmico.

### HE1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Las siguientes fichas corresponden al modelo de justificación del documento DB-HE1 mediante el cálculo de las transmitancias térmicas más desfavorables alcanzadas, así como los valores relativos al cálculo de condensaciones para los paramentos del edificio que forman parte de la envolvente térmica del mismo.

Tras el cálculo de las transmitancias se deberán cumplir con los valores de la table E.1 Y E.2 en la zona climática C (A Coruña) de los respectivos elementos: muros, suelos, cubierta y huecos.

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [W/m<sup>2</sup> K]

Transmitancia del elemento [W/m <sup>2</sup> K]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U <sub>w</sub>	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U <sub>s</sub>	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U <sub>c</sub>	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

U<sub>w</sub>: Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

U<sub>s</sub>: Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

U<sub>c</sub>: Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos [W/m<sup>2</sup> K]

Transmitancia térmica de huecos [W/m <sup>2</sup> K]		α	A	B	C	D	E
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para zonas climáticas con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

Los distintos tipos de cerramiento de muros, huecos, cubierta y suelos son los que se detallan a continuación:

**Muro de sótano (ext-int) e.totál= 53.6cm**

- Muro pantalla de H.A de e=30cm
- Cámara de aire e=10cm
- Muro de ladrillo e=12cm
- Panel de viroc e=16mm

**Medianera (ext-int) e.totál=50.9cm**

- Cámara de aire e=4cm
- Panel de poliestireno extruído e=5cm
- Aislamiento térmico lana de roca e=20cm
- Panel de contrachapado e= 19mm
- Prefabricado de hormigón e=20cm

**Cubierta (ext-int) e. total= 43.6cm**

- Chapa de aluzinc con sistema de junta alzada e=0.7mm
- Panel de nódulos
- Lámina impermeable
- Tablero OSB de virutas orientadas hidrófugo e=19mm
- Subestructura portante de perfiles metálicos
- Cámara de aire e=3cm
- Poliestireno extruído e=5cm



-Hormigón de formación de pendientes e= 10cm

-Forjado COFRADAL 230 e=23cm

**Suelo sótano (ext-int) e.totál=71cm**

-Terreno compactado

-Losa de cimentación de hormigón armado e= 60cm

- Aislamiento poliestireno extruído e=6cm

-Solera flotante e=4cm

-Pavimento WEBER FLOOR e=1cm

**Hueco**

Carpintería de luna fija pulida flotada 6+6+12+4+4mm con lámina de butiral transparente con cantos pulidos y sellado a hueso con silicona estructural transparente. Dos L 60.70.3mm como marco y un tubular 100.60.4 como premarco.

**CÁLCULO CALIFICACIÓN ENERGÉTICA:**

**Para la justificación de las secciones HE0 y HE1** del nuevo DB HE del CTE, se admite, hasta nuevo aviso, una de las opciones siguientes:

- Programas "antiguos" Lider (HE1) y Calener (HE0 y HE1)

- Nueva herramienta unificada Lider - Calener (HE0 y HE1)

Dadas las condiciones actuales de desarrollo de la nueva Herramienta unificada, para un resultado completo, se recomienda para la justificación la utilización en cadena de las herramientas en este orden:

Lider > Calener > Herramienta Unificada

La herramienta unificada NO se puede utilizar en la actualidad para calcular la Calificación de Eficiencia Energética. Únicamente puede utilizarse para comprobar el cumplimiento de las Secciones HE0 y HE1 del DB HE del CTE.

En este caso se usará el **programa Ce3X** dado que se desconoce el procedimiento para utilizar las herramientas de la tabla, aún sabiendo que no es válido según la normativa actual para edificios nuevos.

Para la calificación de la eficiencia energética, vamos a suponer que nuestro edificio ya está construido y quisiéramos venderlo o alquilarlo, sin reforma alguna, caso en el que la herramienta Ce3X sí sería válida.

Para la justificación de las secciones HE0 y HE1, utilizaremos el complemento de "Efinova" para la herramienta Ce3X, complemento retirado hoy en día por la



IDAE, ante la recomendación de su uso independiente al programa (pasando antes por las herramientas Lider y Calener).

Resumen de los resultados obtenidos:

#### Cumplimiento exigencia 2.2.2. de la sección HE-0

Calificación energética para el indicador  
consumo energético de energía primaria

B

**CUMPLE**

Calificación energética límite del  
consumo energético de energía primaria

B

#### Cumplimiento exigencia 2.2.1.1.2 de la sección HE-1

Ahorro de demanda energética conjunta de calefacción  
y refrigeración respecto al edificio de referencia

31.8 %

**CUMPLE**

Ahorro mínimo de la demanda energética conjunta  
respecto al edificio de referencia

25.0 %

Se adjunta en las siguientes tablas los resultados obtenidos de manera más detalladamente.

# CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERMINADO

ETIQUETA



## DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación

Construcción - 2014  
C.T.E.

Referencia/s catastral/es

8522001NJ4082S

Tipo de edificio

Edificio Terciario

Dirección

Rúa Mantelería con San Andrés

Municipio

A Coruña

C.P.

15003

C. Autónoma

Galicia

## ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Consumo de energía  
kW h / m<sup>2</sup> año

Emisiones  
kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> año

**A** más eficiente

**B**

**45**

**10**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G** menos eficiente

## REGISTRO

-

8/12/2024

Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA  
Directiva 2010 / 31 / UE



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE

## CERTIFICA:

Nombre del edificio	Fablab A Coruña CGG PFC ETSAC 2014		
Dirección	Rúa Mantelería con San Andrés		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15003
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2014
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	C.T.E.		
Referencia/s catastral/es	8522001NJ4082S		

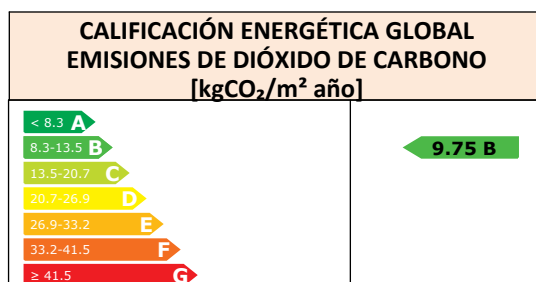
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>
--	--

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Claudia González García		NIF	-
Razón social	-		CIF	-
Domicilio	-			
Municipio	-	Código Postal	-	
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia	
e-mail	-			
Titulación habilitante según normativa vigente	-			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE <sup>3</sup> X v1.3			

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 8/12/2014

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

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

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

Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	1572
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta de Zinc	Cubierta	322	0.19	Conocido
Medianería	Fachada	581.36	0.00	Por defecto
Muro de fachada NO	Fachada	210.7	0.18	Conocido
Muro de fachada SO	Fachada	584.8	0.18	Conocido
Muro de fachada SE	Fachada	210.7	0.18	Conocido
Suelo con terreno	Suelo	490.0	0.50	Por defecto

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 1 en cubierta	Lucernario	57.6	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 2 en cubierta	Lucernario	48.0	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco auditorio	Hueco	26.32	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 2 en fachada no	Hueco	26.68	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco perforado 1.2x2.9	Hueco	13.92	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco perforado 1.2x3.4	Hueco	4.08	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco perforado 1.2x3.9	Hueco	4.68	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco perforado 1.2x4.7	Hueco	16.92	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 4.7x4.7	Hueco	22.09	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 4.7x3.95	Hueco	18.57	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 4.7x2.9	Hueco	27.26	2.07	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 3.5x2.9	Hueco	40.6	2.07	0.61	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		90.00	Gas Natural	Conocido

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		90.00	Gas Natural	Conocido

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

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

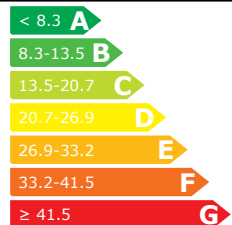
**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)**

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio	1572	Intensidad Alta - 12h

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Alta - 12h
----------------	----	-----	-----------------------

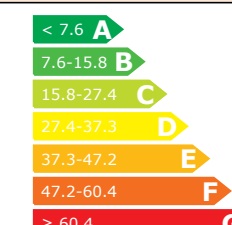
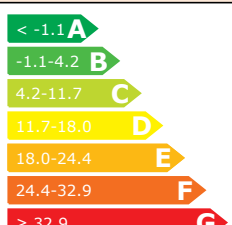
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<b>9.75 B</b>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		B		A	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	
		4.20		0.00	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
		D		A	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	
9.75		5.55		0.0	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

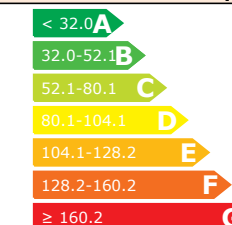
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	<b>16.28 C</b>		<b>21.53 E</b>				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	
				16.28		21.53	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<b>45.24 B</b>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		0.41		0.0	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	
		19.30		0.00	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
		C		A	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	
45.24		25.94		0.0	

## **HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

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. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y su aplicación quedará definida en el apartado de este documento "Instalaciones de climatización".

## **HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

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.

En el apartado 5 se 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 : cada 5 años como mínimo se revisará el estado de conservación de los acabados y se procederá al repintado de los paramentos.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento y limpieza: se procederá a su limpieza general como mínimo dos veces al año y se eliminará el polvo superficial una vez al mes
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Se ha procurado diseñar el FabLab de forma que permita el aprovechamiento de la mayor cantidad de luz natural, gracias al lucerario de cubierta que iluminará el espacio central. Esta iluminación natural se verá reforzada con los diversos huecos en fachada.

En cada planta se podrán accionar las luminarias de manera dividida, en fases, para poder accionarlas según las necesidades.

## **HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

No será de aplicación este apartado por no disponer el edificio de agua caliente sanitaria, dado un estudio de necesidades.

## **HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Este apartado no será de aplicación pues el FabLab no corresponde con ninguno de los usos previstos en la tabla 1.1 y además no supera los 5.000m<sup>2</sup>.

## 6. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### 6.1. PRESUPUESTO PARCIAL: CUBIERTA

Cálculo del precio por metro cuadrado del sistema constructivo adoptado para la cubierta.

DESCRIPCION	PRECIO
Forjado COFRADAL 230 versión PAC semiprefabricado formado por un perfil, panel de aislamiento de lana de roca que actua como encofrado, un mallazo de reparto y un capa de compresión de hormigón HA-30 vertido en obra sobre un mallazo antifisuración ST10 también dispuesto en obra.	86,61€/m2
Cubierta ligeramente inclinada con pendiente 5% compuesta por: Cobertura de chapa de Aluzinc HFX floreado natural de 0.7mm de espesor fabricada según sistema de junta alzada de 25mm de altura. Lamina de nódulos de alta densidad tipo delta. Membrana impermeabilizante bicapa adherida constituida por una capa de betún polimérico con armadura de fieltro de fibra de vidrio y otra de betún plastomérico. Tablero OSB de virutas orientadas calidad hidrófuga min 3 de 19mm. Subestructura portante de perfiles tubulares 70.50.3 mm de acero galvanizado. Camara de aire de 3cm para ventilación de cubierta. Panel rígido de poliestireno extruido de 50mm de espesor, resistencia térmica 1.5 m2K/W conductividad térmica 0.034 W/(mk).	108,06€/m2

TOTAL 194,67 €/m<sup>2</sup>

Medición de cubierta en verdadera magnitud, despreciando chimeneas para compensar encuentros, total:

$$324 \text{ m}^2 \times 194,05 \text{ €/m}^2 = 63.073,08 \text{ €}$$



## 6.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULOS	DESCRIPCION	IMPORTE
Capitulo.01	Movimiento de tierras (3,49%)	79.233,58€
Capitulo.02	Red horizontal de saneamiento (0,86%)	19.521,60€
Capitulo.03	Cimentación (8,17%)	185.025,57€
Capitulo.04	Estructura (15,77%)	355.123,27€
Capitulo.05	Cubiertas (6,29%)	142.517,50€
Capitulo.06	Fachadas y particiones interiores (4,65%)	105.321,33€
Capitulo.07	Revestimientos interiores y falsos techos (1,92%)	43.521,36€
Capitulo.08	Solados y Pavimentos (13,74%)	311.215,58€
Capitulo.09	Carpintería interior (1,99%)	45.257,55€
Capitulo.10	Carpintería exterior y cerrajería (12,89%)	285.212,97€
Capitulo.11	Aislamientos, impermeabilizaciones (4,17%)	94.389,61€
Capitulo.12	Pinturas y acabados (2,58%)	58.344,74€
Capitulo.13	Instalación de electricidad, iluminación y telecom.(5,94%)	133.255,69€
Capitulo.14	Instalación de fontanería y aparatos sanitarios (0,97%)	21.879,01€
Capitulo.15	Instalación de climatización y ventilación (3,28%)	74.325,97€
Capitulo.16	Transportes (4,10%)	92.888,65€
Capitulo.17	Sistemas de protección (0,69%)	15.723,51€
Capitulo.18	Urbanización parcela (2,21%)	43.201,32€
Capitulo.19	Control de calidad (3,04%)	68.988,45€
Capitulo.20	Seguridad y salud (0,12%)	21.255,74€
Capitulo.21	Gestor de residuos (2,59%)	58.879,33€
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	2.265.082,30 €

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CENTIMOS.

13,00% Gastos generales	294.460,69€
6,00% Beneficio industrial	135.904,93€
PRESUPUESTO DE CONTRATA	2.695.447,92€
21,00% I.V.A.	566.044,06€
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>3.261.491,98€</b>

Asciende el PRESUPUESTO TOTAL a la expresada cantidad de TRES MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN MIL EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS.

A Coruña, a 6 de diciembre de 2013

El redactor del proyecto