



TOMO I  
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**OBRADOR DE PANADERÍA  
ARTESANAL**

XUANZO – ABEGONDO (A CORUÑA)

Tutora: Prof. Dña. Susana Robles Sánchez

Autora: María Romero Roel

JUNIO 2015



## RESUMEN

### LOCALIZACIÓN

La edificación, en la cual baso mi proyecto, es una casa rural de dos plantas destinada a uso vivienda. Ésta tiene anexionados dos edificaciones: un molino harinero de agua para la molienda de la molienda de trigo, maíz y centeno; y un horno tradicional de piedra.

Se encuentra situada en Lg/ de Lamas nº 28, Xuanzo, perteneciente al Ayuntamiento de Abegondo (A Coruña). Dicho núcleo rural se encuentra a tan sólo 30 Km de la capital de la provincia.

### OBJETIVO DEL PROYECTO

Los objetivos generales de este proyecto son:

- 1- Exaltar la importancia que tiene hoy en día la rehabilitación y restauración de las construcciones tradicionales en Galicia y en todas y cada una de los núcleos de población rural del país.
- 2- La dinamización económica de la zona; realizando un cambio de uso a “Obrador de Panadería Artesanal”, (función primitiva de la edificación, y razón de ser para su construcción). Pretendo plasmar en este proyecto, la posibilidad de realizar una rehabilitación no sólo desde el punto de vista constructivo, sino la recuperación de una actividad económica y tradicional del entorno.
- 3- La rehabilitación del edificio, respetando la composición original, sin variar su volumetría.
- 4- Adaptar el edificio, actualmente en estado de abandono, al Código Técnico de la Edificación, RITE, normativa alimenticia y normas subsidiarias actualmente en vigor.

### PALABRAS CLAVE

**Rehabilitación, Proyecto, Edificación, Panadería y Abegondo.**

## **ABSTRACT**

### **LOCATION**

The building, in which, I based my project, is a rural house of two floors, dedicated to use housing. That building has annexed two buildings: a flour mill built in water for the grinding of the milling of wheat, corn and rye; and a traditional stone oven.

It is situated in Lg / Lamas Nº 28, Xuanzo, in the Municipality of Abegondo (A Coruña). The rural place is located just 30 km from the capital of the province.

### **OBJECTIVE OF THE PROJECT**

The general objectives of this project are:

- 1- To extol, the importance of today, about the rehabilitation and restoration of traditional buildings in Galicia and in every one of the cores of rural population.
- 2- The economic revitalization of this area; making a change of use to " Obrador Artisan Bakery " (the original function of the building, and the reason to build this construction) . I pretend to capture in this project, the possibility of rehabilitation not only from the construction point of view, but also, recovery of economic and traditional activity of the environment.
- 3- The rehabilitation of the building, respecting the original structure, without aggression to the original composition of this property.
- 4- Adapting the building, currently in a state of neglect, the Technical Building Code, RITE, food legislation and subsidiary legislation currently in force.

### **KEYWORDS**

**Rehabilitation, Project, Building, Bakery and Abegondo.**

## INDICE GENERAL DEL PROYECTO

PÁGINA

### TOMO I

INTRODUCCIÓN..... 4

I MEMORIA..... 7

### TOMO II

II PLANOS

### TOMO III

III PLIEGO DE CONDICIONES..... 408

### TOMO VI

IV MEDICIONES..... 577

V PRESUPUESTO..... 650

CONCLUSIONES FINALES..... 900

BIBLIOGRAFÍA..... 901

CONTENIDO DEL CD..... 902

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de rehabilitación se desglosa, siguiendo el anejo I del código técnico de la edificación, donde se detalla el contenido del proyecto.

### **TOMO I**

- I Memoria.

### **TOMO II**

- II Planos

### **TOMO III**

- III Pliego de condiciones

### **TOMO VI**

- IV Mediciones
- V Presupuesto

El objetivo principal, es la rehabilitación de una vivienda para cambio de uso a “obrador de panadería artesanal”, sin cambiar la volumetría exterior de la edificación, respetando los materiales y métodos tradicionales de construcción existentes. Cumpliendo en todo momento, las disposiciones que nos marca el código técnico de la edificación, la normativa aplicable alimenticia y la normativa urbanística de la zona de Abegondo.

Se pretende, con este cambio de uso, dar a Xuanzo – Abegondo (A Coruña) un impulso económico mediante la actividad empresarial de una panadería; a Través, de una actividad con tradición en esta zona y en especial en inmueble, donde antiguamente se realizaban las moliendas para la fabricación de pan y horneado del mismo.

Junto con la actividad de la panadería, se proyecta en la primera planta, un aula, para dar formación dentro del ámbito de este sector (panadería, pastelería, etc...); al personal propio de la panadería, así como, a personas ajenas a la misma.

La rehabilitación de la edificación, en todo momento, está acorde con el entorno que le rodea, respetando los acabados propios de la zona. Se Pretende crear un entorno agradable para las personas, donde no solo puedan comprar, sino puedan apreciar la belleza del lugar.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

---

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

---

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

# I MEMORIA

## MEMORIA DESCRIPTIVA

	PAGINA
<b>1. DATOS GENERALES.....</b>	<b>14</b>
1.1 Encargo.....	14
1.2 Equipo Redactor.....	14
1.3 Objeto del proyecto.....	14
<b>2. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL.....</b>	<b>15</b>
2.1 INFORMACIÓN PREVIA: antecedentes y condicionantes de partida...	15
2.2 Emplazamiento.....	16
2.3 Entorno físico.....	15
2.4 Normativa urbanística.....	17
2.5 Datos del inmueble.....	18
2.6 Cuadro de superficies.....	23
<b>3. CUADERNO DE CAMPO.....</b>	<b>25</b>
<b>4. MEMORIA FOTOGRÁFICA.....</b>	<b>32</b>
<b>5. INFORME PATOLÓGICO.....</b>	<b>43</b>
5.1. Introducción.....	43
5.2. Fichas patológicas.....	46
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>54</b>
6.1 Programa de necesidades.....	54
6.2 Descripción general del inmueble.....	55
6.3 Uso característico del inmueble.....	55
6.4 Relación con el entorno.....	55
6.5 Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas.....	56
6.6 Normas de disciplina urbanística.....	63
6.7 Descripción de la geometría del inmueble.....	63
6.8 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.....	68
<b>7. PRESTACIONES DEL PROYECTO.....</b>	<b>76</b>
7.1 Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.....	76
7.2 Limitaciones de uso del inmueble.....	77

## MEMORIA CONSTRUCTIVA

	PAGINA
<b>1. SISTEMA DE SUSTENTACIÓN .....</b>	<b>80</b>
1.1 Bases de cálculo .....	80
1.2 Datos geotécnicos .....	80
<b>2. SISTEMA ESTRUCTURAL .....</b>	<b>81</b>
2.1 Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructura	81
2.2 Cimentación .....	81
2.3 Estructura portante .....	83
2.4 Estructura horizontal .....	84
<b>3. SISTEMA ENVOLVENTE .....</b>	<b>86</b>
3.1 Fachadas.....	86
3.2 Huecos verticales.....	89
3.2 Cubierta .....	90
3.3 Suelos.....	93
<b>4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN .....</b>	<b>95</b>
4.1 PARTICIÓN 1: Tabiquería divisoria dentro del obrador.....	95
4.2 PARTICIÓN 2: Carpintería interior.....	98
<b>5. ACABADOS.....</b>	<b>99</b>
5.1 Revestimientos exteriores .....	99
5.2 Revestimientos interiores.....	100
5.2 Solados.....	100
5.3 Cubierta.....	101
<b>6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....</b>	<b>102</b>
6.1 Fontanería.....	102
6.2 Evacuación de residuos líquidos y sólidos.....	105
6.3 Electricidad.....	107
6.4 Alumbrado.....	113
6.5 Ventilación.....	114
6.6 Instalaciones Térmicas del edificio.....	115
6.7 Energía Solar Térmica.....	117
6.8 Protección contra Incendios.....	117
6.9 Pararrayos.....	118
<b>7. EQUIPAMIENTO.....</b>	<b>120</b>
7.1 Baño.....	120
7.2 Obrador.....	121

## CUMPLIMIENTO CTE

	PAGINA
<b>1. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....</b>	<b>123</b>
1.1 SE 1 y SE2 Resistencia y estabilidad.....	125
1.2 SE-AE Acciones en la edificación.....	126
1.3 SE-C Cimentaciones.....	127
1.4 NCSE Normas de construcción sismorresistente...	129
1.5 EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.....	130
1.6 SE-M Estructuras de madera.....	137
<b>2. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....</b>	<b>142</b>
2.1 SI 1 Propagación interior.....	142
2.2 SI 2 Propagación exterior.....	144
2.3 SI 3 Evacuación de ocupantes.....	144
2.4 SI 4 Detección, control y extinción del incendio....	147
2.5 SI 5 Intervención de los bomberos.....	148
2.6 SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.....	149
<b>3. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....</b>	<b>151</b>
3.1 SUA 1 Seguridad frente a riesgo de caídas.....	151
3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impactos o atrapamiento.....	153
3.3 SUA 3 Seguridad frente a riesgo de aprisionamiento.	154
3.4SUA 4 Seguridad frente a riesgo causado por iluminación inadecuada.....	154
3.4 SUA 5 Seguridad frente a riesgo causado por situaciones con alta ocupación.....	155
3.4 SUA 6 Seguridad frente a riesgo de ahogamiento.....	155
3.4 SUA 7 Seguridad frente a riesgo causado por vehículos en movimiento.....	155
3.4 SUA 8 Seguridad frente a riesgo causado por la acción de un rayo.....	155
3.4 SUA 9 Accesibilidad.....	156
<b>4. DB-HS SALUBRIDAD.....</b>	<b>158</b>
4.1 HS 1 Protección frente a la humedad.....	158
4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos.....	162
4.3 HS 3 Calidad de aire interior.....	163
4.4 HS 4 Suministro de agua.....	163
4.5 HS 5 Evacuación de aguas residuales.....	171
<b>5. DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RÚIDO.....</b>	<b>178</b>
<b>6. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA.....</b>	<b>184</b>
6.1 HS 0 Limitación del consumo energético.....	184
6.2 HE 1 Limitación de demanda energética.....	192
6.3 HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas...	192
6.4 HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	192
6.5 HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	193
6.6 HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de la energía eléctrica.....	194

## CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

	PAGINA
<b>1. RITE, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.....</b>	<b>197</b>
1.1    Exigencia de bienestar e higiene.....	197
1.2    Exigencia de eficiencia energética.....	199
1.4    Exigencia de seguridad.....	206
<b>2. REBT, Reglamento de Baja Tensión.....</b>	<b>208</b>
<b>3. NORMATIVA ALIMENTARIA.....</b>	<b>209</b>

## ANEJOS A LA MEMORIA

	PAGINA
<b>ANEJO I    CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>213</b>
<b>ANEJO II    INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>	<b>252</b>
<b>ANEJO III    INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.....</b>	<b>264</b>
<b>ANEJO IV    INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.....</b>	<b>274</b>
<b>ANEJO V    PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....</b>	<b>295</b>
<b>ANEJO VI    ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>360</b>

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

**MEMORIA CONSTRUCTIVA**

**CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

**ANEJOS A LA MEMORIA**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

	PAGINA
<b>1. DATOS GENERALES</b> .....	14
1.1 Encargo.....	14
1.2 Equipo Redactor.....	14
1.3 Objeto del proyecto.....	14
<b>2. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL</b> .....	15
2.1 INFORMACIÓN PREVIA: antecedentes y condicionantes de partida...	15
2.2 Emplazamiento.....	16
2.3 Entorno físico.....	15
2.4 Normativa urbanística.....	17
2.5 Datos del inmueble.....	18
2.6 Cuadro de superficies.....	23
<b>3. CUADERNO DE CAMPO</b> .....	25
<b>4. MEMORIA FOTOGRÁFICA</b> .....	32
<b>5. INFORME PATOLÓGICO</b> .....	43
5.1. Introducción.....	43
5.2. Fichas patológicas.....	46
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	54
6.1 Programa de necesidades.....	54
6.2 Descripción general del inmueble.....	55
6.3 Uso característico del inmueble.....	55
6.4 Relación con el entorno.....	55
6.5 Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas.....	56
6.6 Normas de disciplina urbanística.....	63
6.7 Descripción de la geometría del inmueble.....	63
6.8 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.....	68
<b>7. PRESTACIONES DEL PROYECTO</b> .....	76
7.1 Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.....	76
7.2 Limitaciones de uso del inmueble.....	77

# 1.

## DATOS GENERALES

### 1.1 ENCARGO

El presente " Proyecto de Rehabilitación" se redacta como -Trabajo Fin de Grado - de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de A Coruña, de la UDC.

### 1.2 EQUIPO REDACTOR

Este Proyecto de Rehabilitación ha sido realizado por María Romero Roel, alumna y con la Tutoría de Dña. Susana Robles Sánchez, profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la UDC.

### 1.3 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente "Proyecto de Rehabilitación" es el de exponer ante los Organismos Competentes que la rehabilitación de inmueble para "OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL" que nos ocupa, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente.

La documentación del presente "Proyecto de Rehabilitación", tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la rehabilitación del edificio para servicio de Obrador de Panadería Artesanal, en Xuanzo en el Término Municipal de Abegondo en la Provincia de A Coruña, según Anejo 1 "Contenido del proyecto" de la Parte 1 del C.T.E.

Los objetivos generales del proyecto son:

- Dotar al inmueble de las condiciones de seguridad, habitabilidad y funcionalidad de acuerdo con la normativa actual y las necesidades para obrador de panadería artesanal.
- Subsanan patologías presentes en la edificación, ya sean derivadas de disposiciones constructivas inadecuadas, defectos de ejecución o deterioro en los materiales y los elementos constructivos.
- Preservar los rasgos originales del edificio, que fue construido a principios del siglo XX y cuyo estado patológico y de abandono es claramente visible. Así mismo, recuperar en lo posible, aquellas partes de la edificación que se hayan visto alteradas en posteriores intervenciones y que forman parte de la tradición en la arquitectura popular gallega.
- Dinamización económica del entorno mediante el cambio de uso: Uso Residencial a Local Comercial Artesanal, realizando una actividad con tradición en la Zona Rural de Xuanzo.

## 2.

### MEMORIA DESCRIPTIVA ESTADO ACTUAL

#### 2.1 INFORMACIÓN PREVIA: antecedentes y condicionantes de partida

La información oficial data la construcción tanto de la vivienda principal, como las construcciones de servicio (molino, horno y alpendres) en el año 1900.

En la actualidad, los propietarios son la familia Roel; fecha en registro de propiedad año 1900. Pero se sabe, que vivieron cuatro familias con anterioridad, lo que nos hace suponer que la construcción sea de mediados del 1800.

Se trata de una construcción tradicional, que estaba dedicada a la actividad de la molienda de trigo, maíz y centeno, que provenían de los cultivos propios y de vecinales, gracias a los tres ruedas de molinos harineros que posee.

Así mismo, la familia propietaria, vivía en la vivienda adyacente al molino.

La edificación primitiva e inicial estaba formada por:

- Cuerpo principal rectangular, de dos plantas con 3 alpendres anexionados. Destinada a vivienda, en la planta superior; bodegas en la parte inferior y almacenamiento en los alpendres.
- Molino, yuxtapuesto linealmente a la planta inferior del cuerpo principal, también de planta rectangular destinado a albergar a tres ruedas de molinos harineros.
- Horno tradicional, situado a altura de planta inferior.

El cuerpo principal, sufre una serie de cambios alrededor del 1945, donde se amplía la planta superior, destinada a vivienda, en la fachada SO. Dicha ampliación es de 26,50m<sup>2</sup>. Se disponen: un dormitorio, un baño y una pequeña cocina.

El paramento exterior se realiza con bloque de hormigón con un enlucido de cemento en la parte exterior y de yeso por la parte interior.

Así mismo sobre el año 1980, se realizan reformas interiores en algunas estancias en planta superior donde se realizan particiones de madera para la separación de dormitorios. Y en planta baja se cierra una de las bodegas para ubicar una cocina, los paramentos de dicha concina, se realizan con ladrillo hueco doble colocado a panderete, quedando visto el alicatado en cocina y por la otra parte sin ningún tipo de revestimiento.

## 2.2 EMPLAZAMIENTO

Dirección: **Lg/ Lamas nº 28 , Xuanzo, Abegondo. A Coruña.**

El terreno donde se proyecta la rehabilitación del inmueble para Obrador de Panadería Artesanal, tiene referencia catastral: 000700200NH68C001IT.

Lindes de la finca:( Ver Plano nº2 Parcela)

- NE con camino de acceso rodado.
- SE: finca de la propiedad.
- SO: Finca de la propiedad.
- NO: Río Mero.

## 2.3 ENTORNO FÍSICO

La parcela, de planta irregular tiene una superficie de 4.825,55 m<sup>2</sup>. La edificación tienen una superficie construida de 402,47 m<sup>2</sup> divididos en dos alturas. Se trata de un núcleo rural común; situado en la zona NE del Concello de Abegondo.

Es una zona de depresión hacia el margen del río Mero. Con una pendiente de terreno de un 20%, descendiente de SE a NO.

La zona en la que se encuentra la parcela se caracteriza por tener grandes prados y zonas de labradío. La finca, en la que se encuentra construcción, es en su totalidad un prado.

La edificación consta de 3 accesos dos en la planta baja y uno en la planta primera. Considerándose en la actualidad la Fachada principal, la Fachada SE.

Cuenta con los siguientes servicios urbanísticos:

- Acceso: el acceso previsto a la parcela se realiza desde una vía pública.
- Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el Frente NE del solar
- Saneamiento: existe red municipal de saneamiento en el Frente NE del solar, a la cual se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.
- Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión.

Al estar situado lindando con un río, el grado de humedad es elevado. La zona tiene un clima oceánico húmedo y temperaturas moderadas todo el año, aunque con cierta dureza en la estación de invierno.

Datos a tener muy en cuenta en la rehabilitación de la envolvente.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

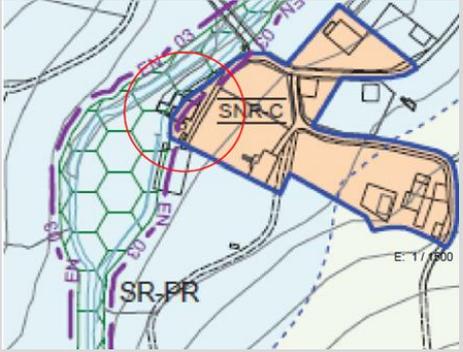
La vivienda se encuentra aislada, con todas las fachadas expuestas; al igual que el resto de las edificaciones en la zona.

## 2.4 NORMATIVA URBANÍSTICA

- Ley 8/2007, de 28 de mayo de suelo.
- Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Abegondo.

Atendiendo a los parámetros de suelo del Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Abegondo, (P.X.O.M.) y dispone de todo los servicios urbanísticos.

## FICHA URBANÍSTICA

<b>PLANEAMIENTO VIGENTE</b>	<b>P.X.O.M. del Concello de Abegondo</b>								
<b>CLASIFICACION URBANÍSTICA</b>	<b>SUELO DE NÚCLEO RURAL COMÚN</b> <b>SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN DE AGUAS</b> <b>SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES</b>								
	<table border="0"> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b></td> <td><b>AFECCIONES SECTORIALES</b></td> </tr> <tr> <td>  Suelo núcleo rural común         </td> <td>  Servidumbre policía (Aguas)         </td> </tr> <tr> <td>  Suelo rústico de protección de aguas         </td> <td><b>PROTECCIONES</b></td> </tr> <tr> <td>  Suelo rústico de protección de espacios naturales.         </td> <td>  EN-XX Espacio Natural Río Mero         </td> </tr> </table>	<b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b>	<b>AFECCIONES SECTORIALES</b>	 Suelo núcleo rural común	 Servidumbre policía (Aguas)	 Suelo rústico de protección de aguas	<b>PROTECCIONES</b>	 Suelo rústico de protección de espacios naturales.	 EN-XX Espacio Natural Río Mero
<b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b>	<b>AFECCIONES SECTORIALES</b>								
 Suelo núcleo rural común	 Servidumbre policía (Aguas)								
 Suelo rústico de protección de aguas	<b>PROTECCIONES</b>								
 Suelo rústico de protección de espacios naturales.	 EN-XX Espacio Natural Río Mero								

CONDICIONES EDIFICACIÓN	NORMATIVA	PROYECTO
- USOS - PRINCIPAL	VARIOS	LOCAL COMERCIAL “OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”
- PARCELA MÍNIMA	1000 M2	4.825,5 M2
- ALTURAS		
- ALTURA MÁX.	B+1 = 7,00 M	B+1 = 5,68 M
- ALTURA MÁX. CUMBRERA	3,60M	3,60 M
- PTE. MÁX. CUBIERTA	60%	58 %
- ALEROS MÁX.	1,00 M	0,30 M

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

- RETRANQUEOS		
- A EJE VIAL	8.00M	(OBRAS DE REHABILITACIÓN DE EDIFICIO PREEXISTENTE CUMPLE)
- A LINDEROS	3.00M	
- A FONDO	5.00M	
- SUP. EDIFICABILIDAD MÁX.	1,20M2/M2	CUMPLE
- OCUPACIÓN MÁX.	60%	58%
EDIFICABILIDAD		
- MATERIAL DE ACABADOS	MATERIALES ACORDES CON LAS EDIFICACIONES EXISTENTES EN EL MEDIO RURAL.	CUMPLE

## 2.5 DATOS DEL INMUEBLE

### Uso actual

Residencial vivienda.

### Descripción

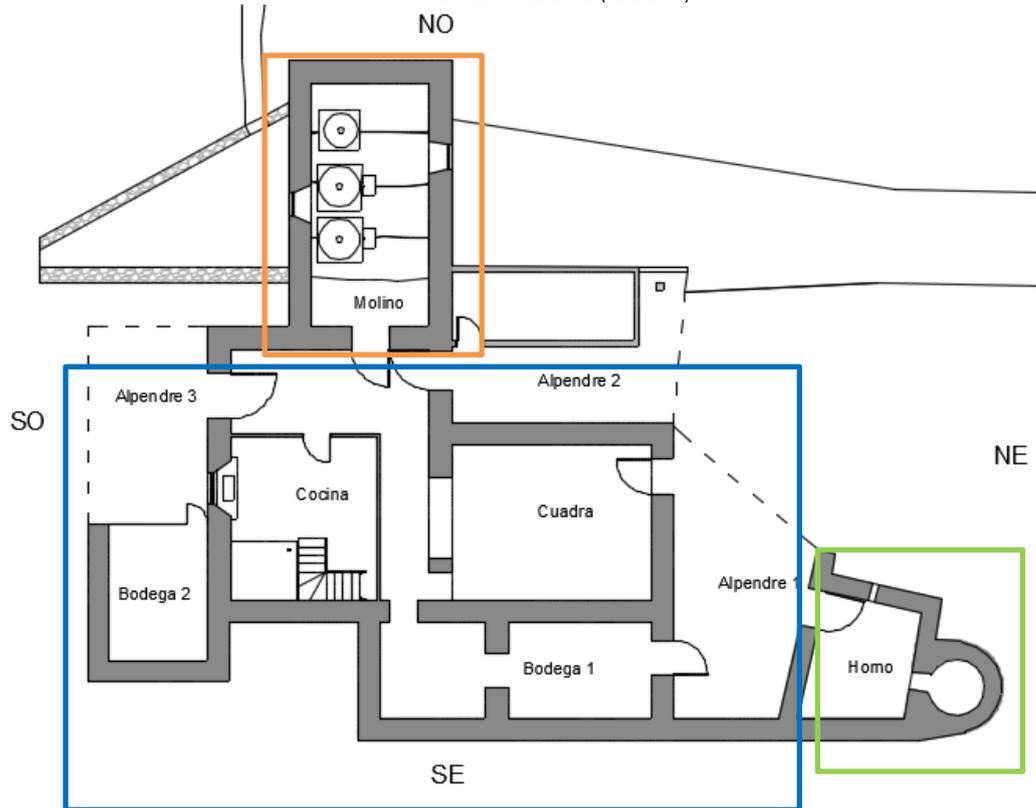
Se trata de una construcción típica del rural gallego valiéndose de las propias materias primas del lugar. Su estructura consta de muros de carga de piedra granítica y caliza, forjados y estructura de cubierta de maderas.

Se pueden distinguir dentro de la construcción diferentes zonas que iremos describiendo denominándolas:

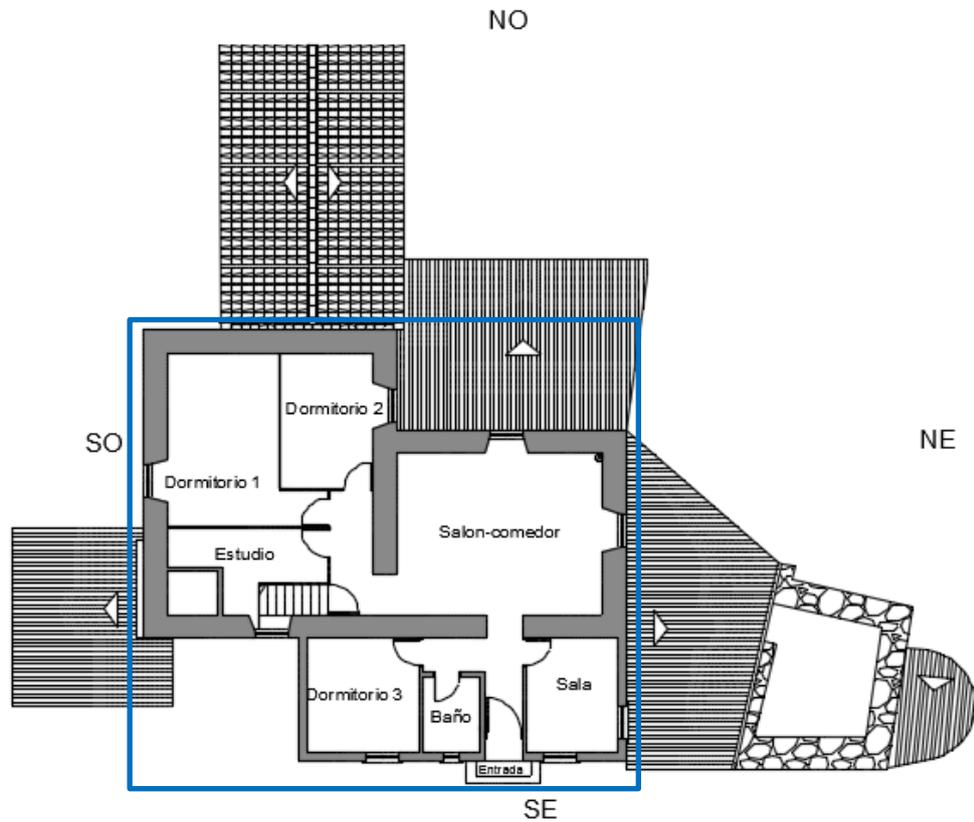
- Vivienda y alpendres: Contorno azul.
- Molino: Contorno naranja.
- Horno tradicional: Contorno verde.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

Las fachadas quedan constituidas por los propios muros de carga que sustentan la edificación. Arrancan en profundidad del suelo constituyendo la cimentación y se erigen hasta los aleros.

Se constituyen de mampuestos de diversos tamaños. Los más grandes se encuentran definiendo las esquinas y los huecos, de manera que el resto de los alzados se forman por mampuestos de diferentes dimensiones. Esta particularidad denota las características humildes de la edificación, ya que en construcciones más pudientes sería el sillar el único, o al menos el predominante.

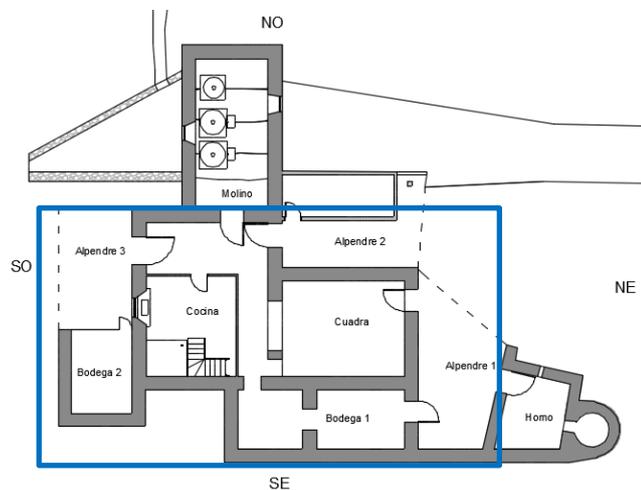
Los espesores en los muros exteriores e interiores (siendo éstos también de carga) son de 65 cm.

Las zonas de arranque del muro se encuentran con grandes problemas de humedad por capilaridad, sobre todo las correspondientes a las fachadas orientadas margen del río Mero. Por lo general están en mal estado con su correspondiente degradación por erosión, crecimiento de plantas y mohos.

### Vivienda y alpendres

La vivienda posee una planta de forma regular posee dos alturas; su cubierta a dos aguas, consta de un entramado de distintos tipos de madera de la zona, que sustentan dos cerchas irregulares equidistantes en planta, con una cobertura de fibrocemento.

- **Planta baja:** se sitúa a cota del río Mero (fachada NO), en dicha planta se ubican las bodegas, que se destinaron también a cuadras de ganado (fachada NE) y cocina (fachada SO). Posee cuatro accesos de entrada tres por la fachada NE y uno por la fachada SO, dos de los accesos se encuentran enfrentados a través de un pasillo, comunicando ambas fachadas. Desde la cocina accedemos a la planta primera, a través de unas escaleras de dos tramos, de peldaños en madera y estructura en hierro visiblemente corroída.



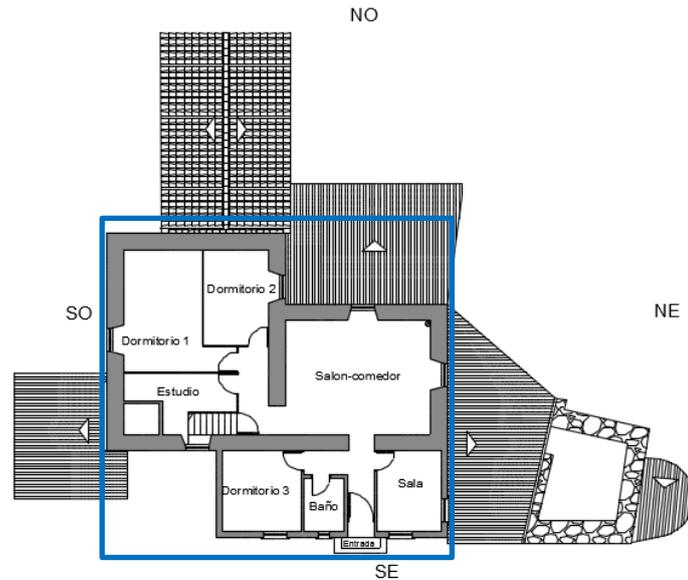
Desde la cocina accedemos a la planta primera, a través de unas escaleras de dos tramos, de peldaños en madera y estructura en hierro visiblemente corroída.

El suelo en planta baja se trata de tierra compactada.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

- **Planta primera:** en la fachada SE es donde se encuentra la puerta principal elevada 3 peldaños de cota de suelo. Donde, ubicamos la vivienda propiamente dicha. Aquí están: 3 dormitorios, 1baño, 1salón-comedor, 1 sala, 1hall-pasillo, 1pasillo.



Dos de los dormitorios que dan a la fachada SO. El baño y 1 dormitorio y 1sala dan a la Fachada SE y salón-comedor fachada NE.

Se pueden diferenciar dos partes según el tipo de envolvente.

- Fachada NO, SO Y NE con muros de mampostería tradicional de la zona.
- Fachada SE que se levantó sobre el año1945 con bloque de hormigón.

Toda la primera planta se encuentra revestida con un enfoscado de cemento muy deteriorado al exterior. Y con enfoscado de cemento pintado en blanco al interior.

Las particiones interiores de las habitaciones son en madera en la zona SO y de ladrillo hueco doble en la zona del SE.

Los falsos techos de toda la vivienda son en madera.

La planta primera está solucionada con un forjado de madera que se apoya en mechinales realizados en los muros de mampostería y observamos como las vigas y viguetas deterioradas se han intentado rehabilitar colocando trozos de madera clavados en las anteriores.

Las carpintería de planta baja y planta primera, tanto interiores como exteriores son de madera y se observa un deterioro grave debido al ataque de la polilla.

Las ventanas son a haces intermedios y de apertura al interior.

### Alpendres

Anexionados a la vivienda en la cota de planta baja, se encuentran dos alpendres uno fachada de NE y otro en fachada NO, en ambos, de cubiertas a

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

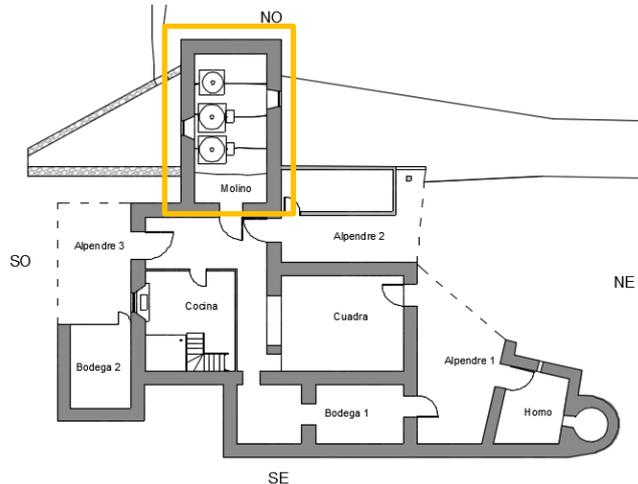
un agua; su portante es un tramado en madera y cobertura de placas de fibrocemento.

En fachada SO de la vivienda, a cota de planta baja, se sitúa una bodega, de muros autoportantes de mampostería y con cubierta a un agua con estructura de madera y cobertura de placas de fibrocemento. Así como los mechinales de las vigas que sustentaba otro alpendre en esa zona. Actualmente derrumbado.

▪ **Molino**

El acceso al molino se realiza a través de la planta baja de la vivienda.

Con planta rectangular, y muros autoportantes de mampostería. Existen dos alturas, una a cota de río Mero donde se ubican los rodicios de los molinos (el infierno) y otra a cota de planta baja donde se encuentran los tres molinos harineros.



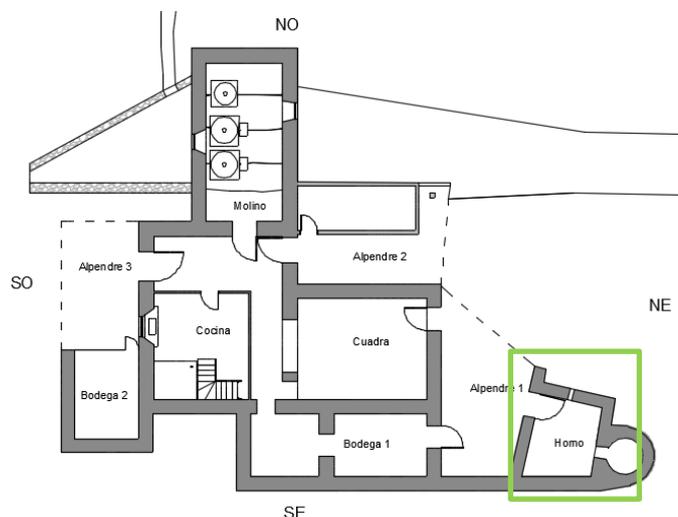
El forjado se resuelve con piedras de pizarra de grandes dimensiones empotradas en los muros, en buen estado.

Su cubierta es a dos aguas, formada por un entramado de madera sobre dos cerchas tradicionales equidistantes con una cobertura de fibrocemento. En muy mal estado.

Las ventanas son en madera a haces intermedios, se encuentra en un estado grave de ataque de polilla.

▪ **Horno tradicional**

Adyacente al alpendre de la Fachada NE de la vivienda. Posee una planta rectangular con muros autoportantes de mampostería, no tiene cubierta pero se observan los restos de un entramado de madera en el suelo. Posee un acceso a través del alpendre con una carpintería de doble hoja (muy frecuente en las edificaciones rurales de la zona) en la pared enfrentada a la puerta, se encuentra el hueco del horno



PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRAJADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

tradicional formado por cuatro canterías de granito, en su interior se observa la planta circular del mismo. Se encuentra protegido exteriormente en su parte superior, con una placa de fibrocemento.

### Cimentación

A pesar de no tener datos sobre la cimentación del edificio, podemos deducir que fue ejecutada de forma similar a otras construcciones tradicionales de este tipo, donde los propios muros portantes arrancaban desde una base más ancha.

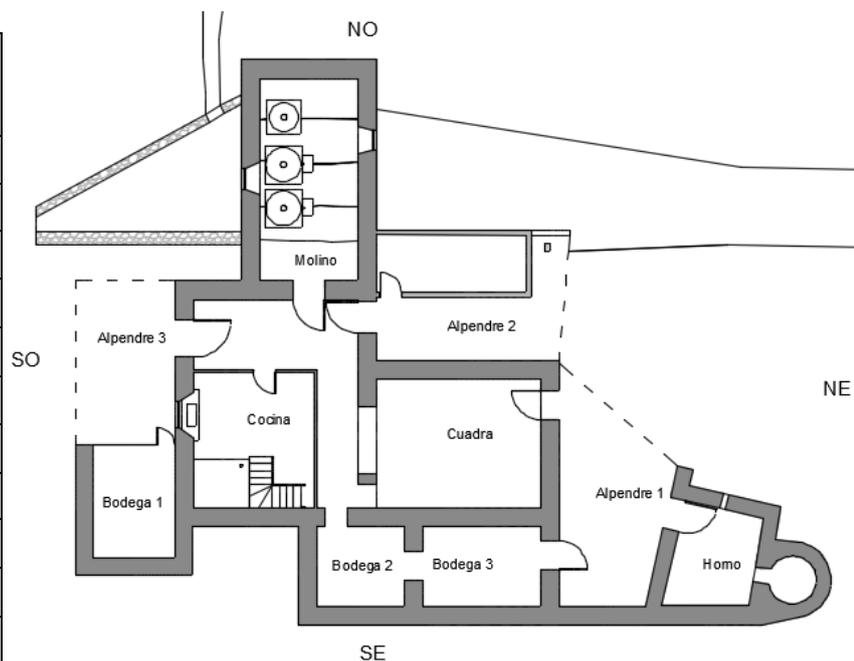
### Sistemas de acondicionamiento e instalaciones existentes

- Electricidad: la acometida es aérea. La instalación discurren vista y está formada por un solo circuito.
- Fontanería: La instalación está realizada con tuberías de cobre. Dispone de un calentador de gas para la producción de agua caliente.
- Saneamiento: la evacuación de aguas es con tuberías de PVC.

## 2.6 CUADRO DE SUPERFICIES

### PLANTA BAJA:

ESTANCIA	SUP. ÚTILES (m <sup>2</sup> )
Bodega 1	11,00
Bodega 2	8,25
Bodega 3	11,14
Alpendre 1	20,32
Alpendre 2	16,54
Alpendre 3	19,30
Horno	9,69
Almacén	10,30
Molino	17,18
Entrada	13,67
Pasillo	6,72
Cocina	16,27
TOTAL SUP. ÚTIL	157,38
TOTAL SUP. CONSTRUÍDA	276,47

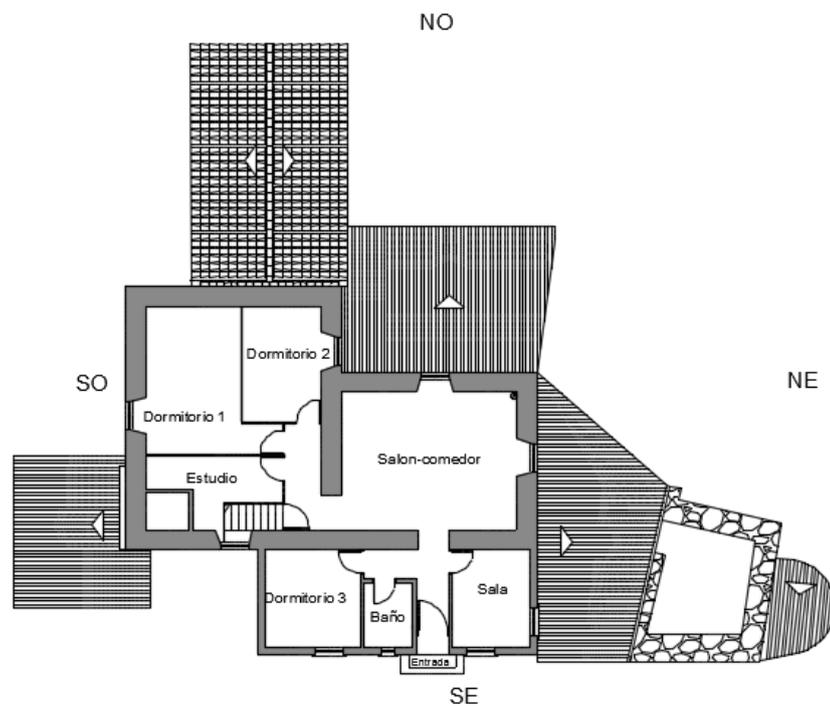


PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

PLANTA PRIMERA:

ESTANCIA	SUP. ÚTILES (m <sup>2</sup> )
Dormitorio 1	16,04
Dormitorio 2	9,55
Dormitorio 3	9,57
Estudio	7,07
Pasillo 1	4,60
Salón-Comedor	25,20
Hall-Pasillo	5,22
Baño	3,36
Sala de Estar	7,88
TOTAL SUP. ÚTIL:	88,49
TOTAL SUP. CONSTRUÍDA:	126,00

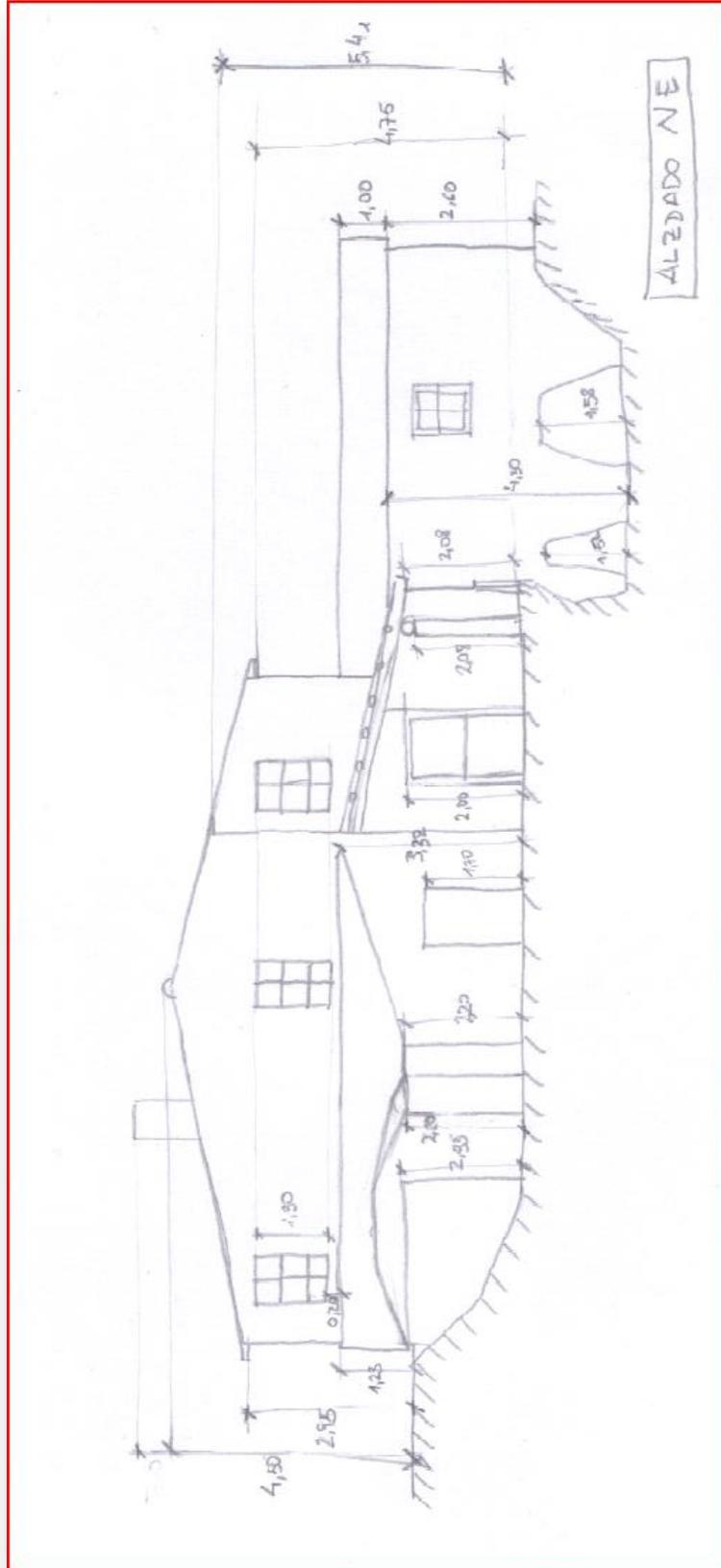






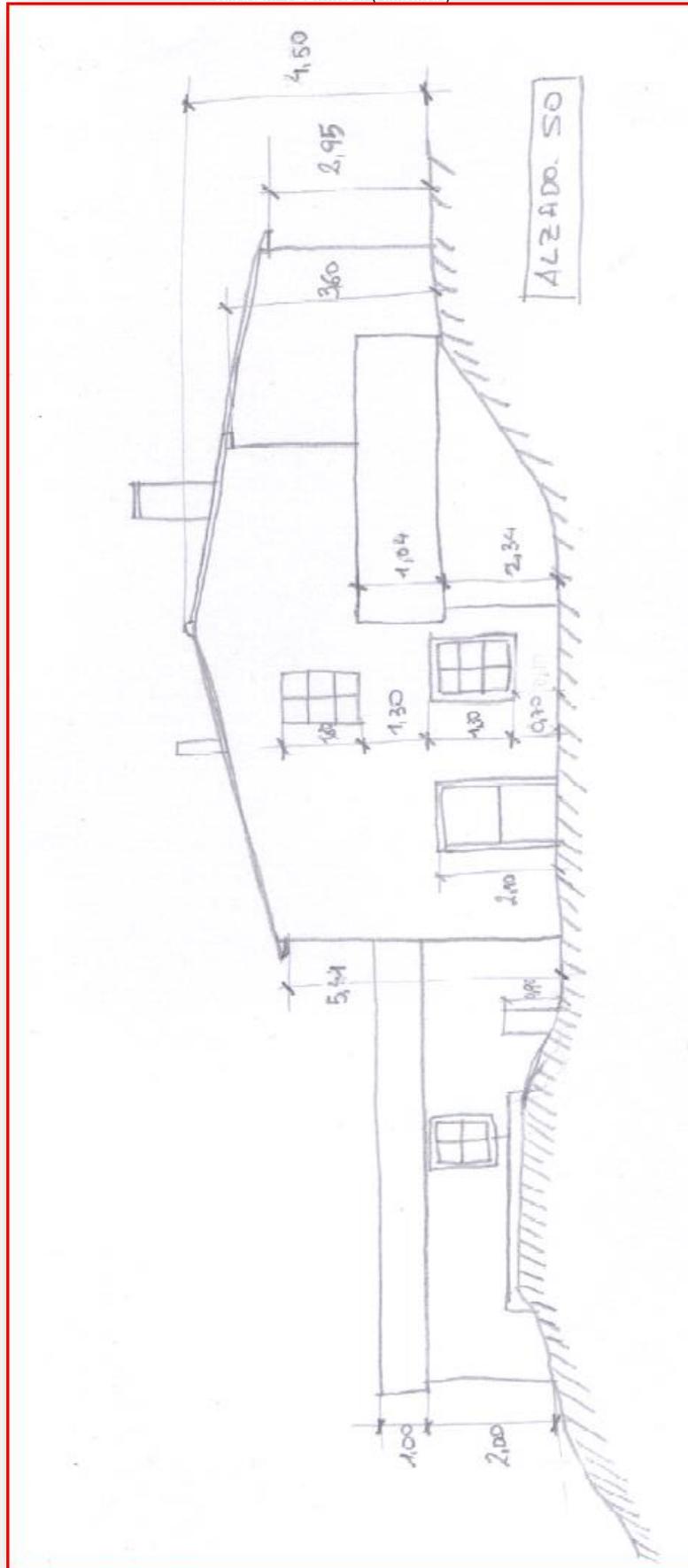
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRAJADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



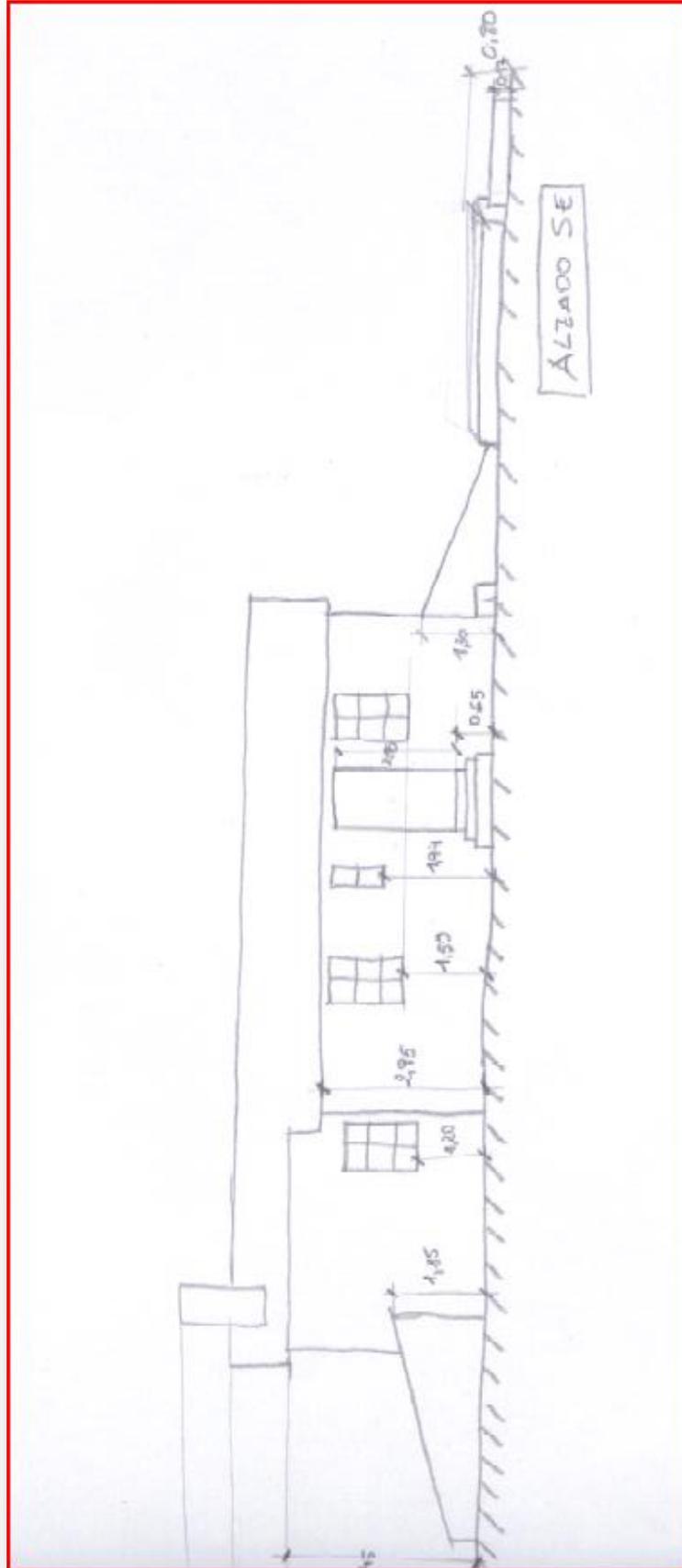
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

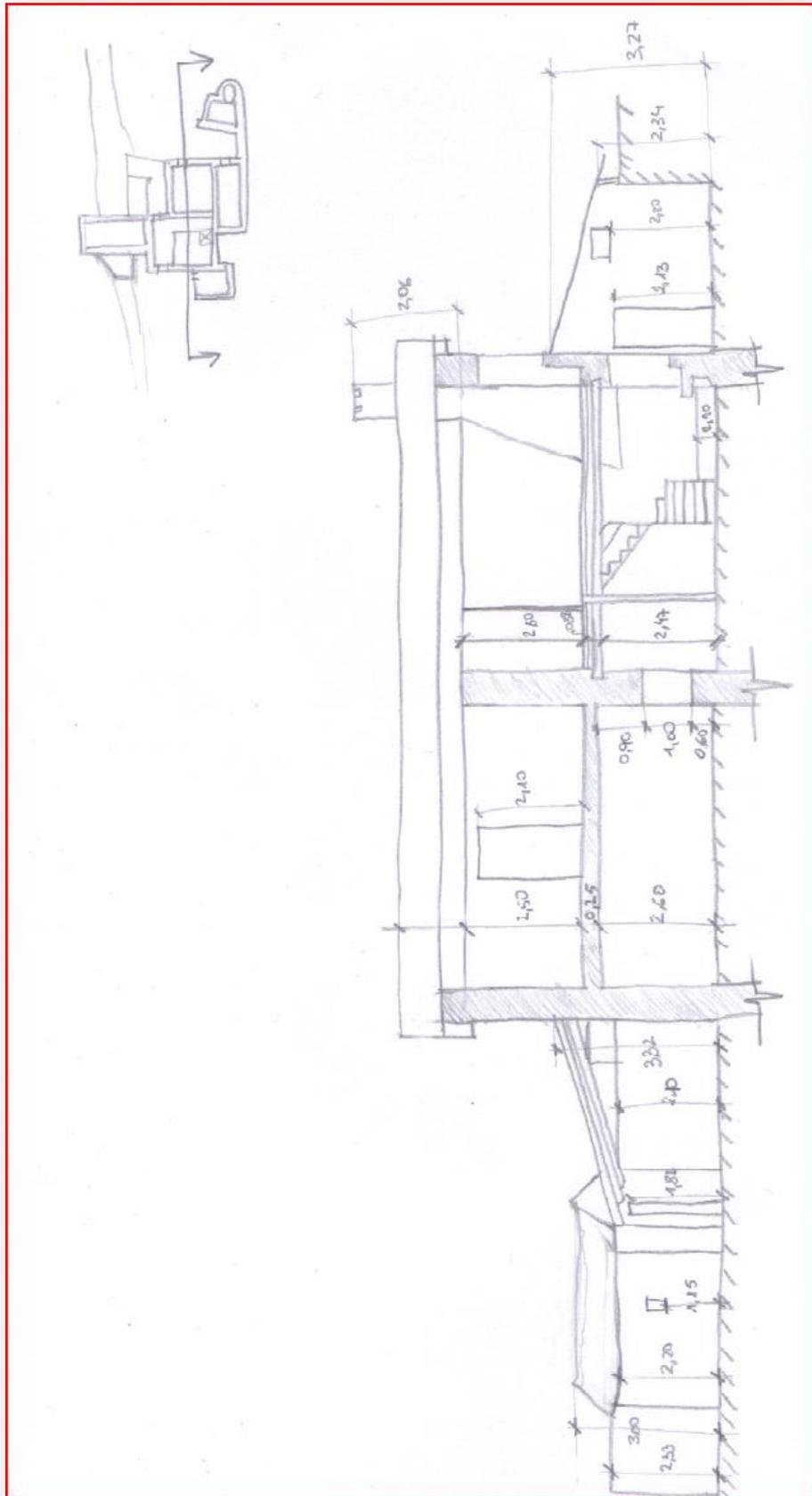
XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

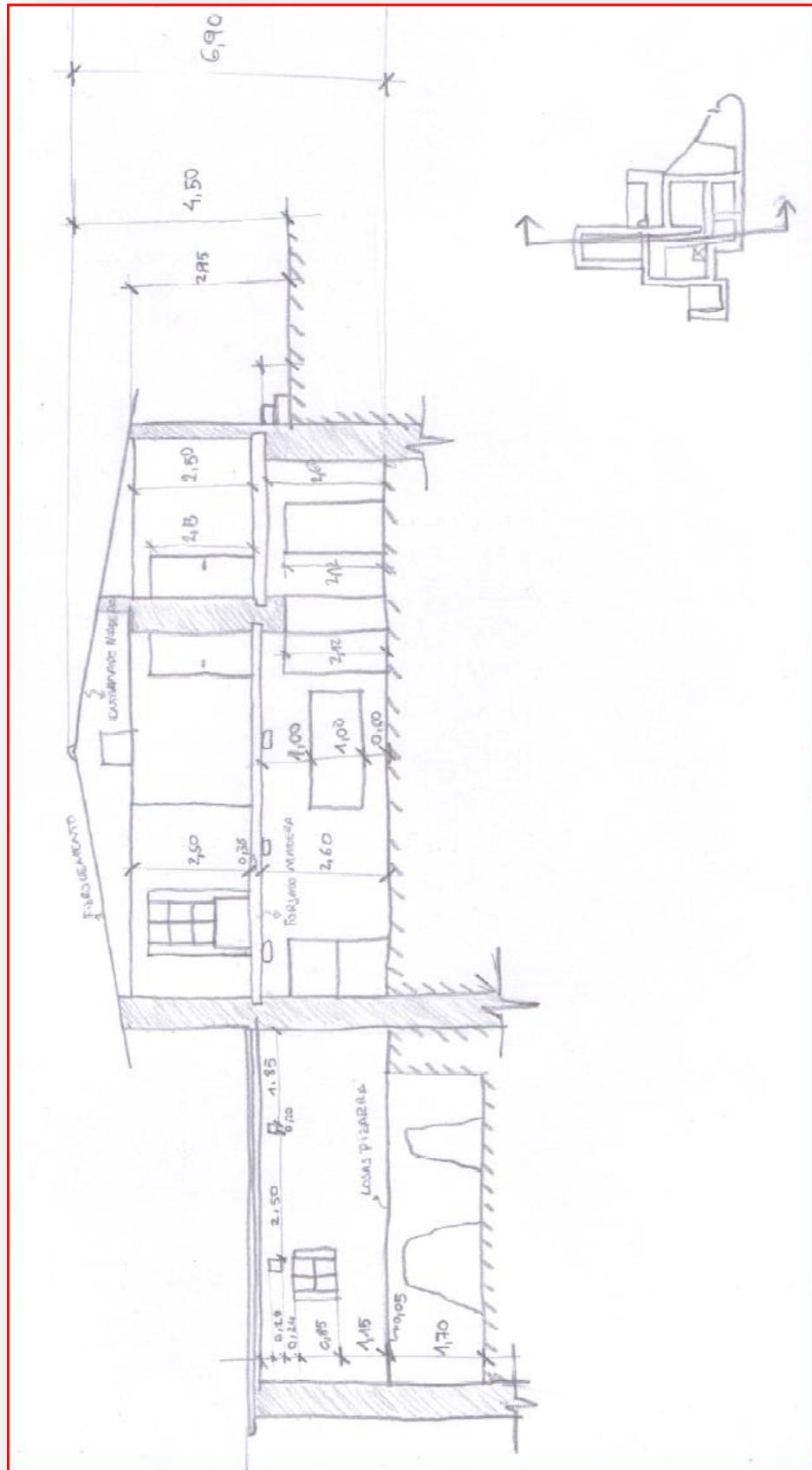
XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

DÍA 3 Toma de datos de secciones



PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

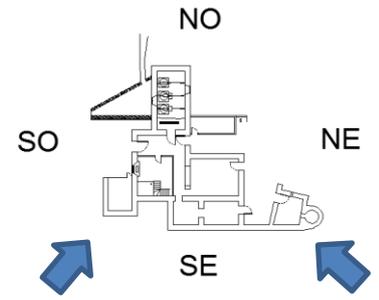
XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



4.

MEMORIA FOTOGRÁFICA

ALZADOS



ALZADO SE, LATERAL IZQUIERDO



ALZADO SE, LATERAL DERECHO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



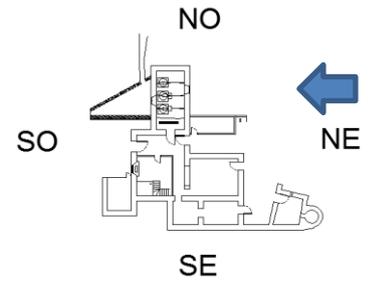
ALZADO SO, Lateral izquierdo



ALZADO SO, Frontal.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



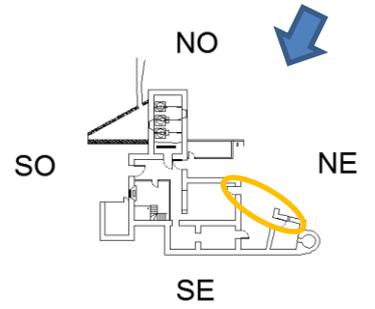
ALZADO NE



ALZADO NE

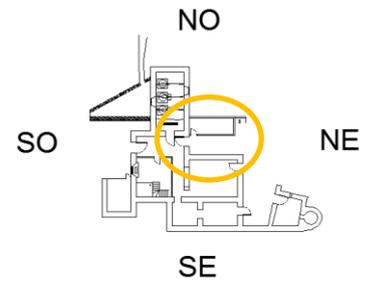
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



ALZADO NO. Lateral izquierdo

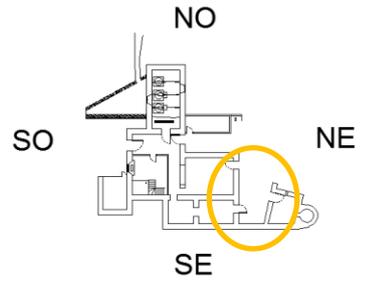
ALPENDRES



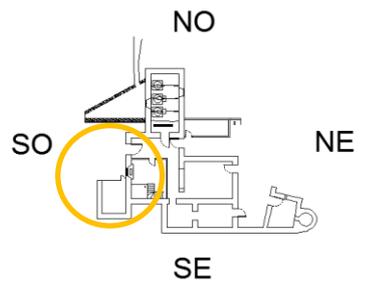
ALPENDRE 2

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



ALPENDRE 1.INTERIOR

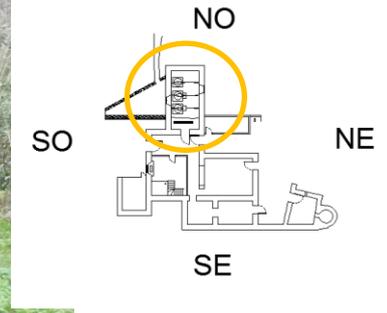


ALPENDRE 3.MECHINALES DE CUBIERTA

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

MOLINO



FRONTAL NE



FRONTAL NO



FRONTAL SO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRAJADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



INTERIOR. MOLINOS HARINEROS Y CUBIERTA

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**HORNO**



**PUERTA DE ACCESO A HORNO, ALPENDRE 1 PLANTA BAJA**



**INTERIOR HORNO. FRENTE HUECO HORNO**

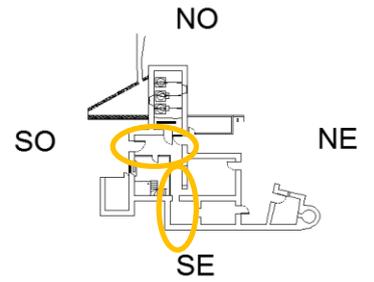
VIVIENDA – PLANTA BAJA



PUERTA NTRADA NE



PUERTA DE ENTRADA SO



PASILLO



BODEGA 2

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

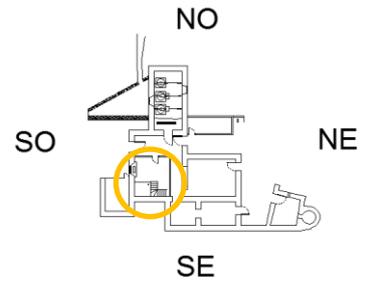
XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



COCINA. ESCALERAS INTERIORES VIVIENDA



COCINA



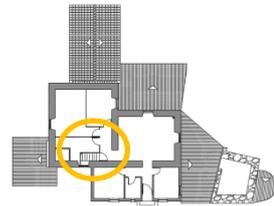
VIVIENDA – PLANTA PRIMERA



ESTUDIO

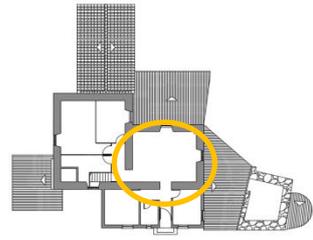


PASILLO



PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)



SALON – COMEDOR



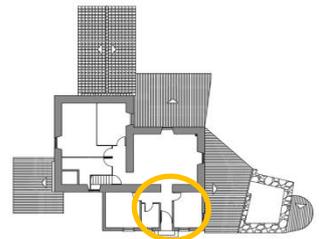
ENTRADA – HALL



HALL – PASILLO



BAÑO



## 5.

# INFORME PATOLÓGICO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

El presente informe patológico examina los problemas constructivos que aparecen en los elementos del edificio.

Todo problema constructivo tiene un origen, unas causas y un estado actual que es el resultado de la lesión. Para solucionar estos problemas se realiza el estudio patológico que nos indicará la reparación más adecuada. Este informe se basa en recorrer la secuencia del proceso constructivo al revés: lesión, causa y reparación.

- **Lesión:** cada una de las manifestaciones de un problema constructivo.
- **Causa:** agente que actúa como origen del proceso patológico provocando las lesiones. Generalmente son varias las causas de la misma lesión.
- **Reparación:** Conjunto de operaciones destinadas a recuperar el estado constructivo original de la unidad de obra.
- 

En este apartado del proyecto se tratará de estudiar los problemas constructivos que aparecen en el edificio. Es decir, la patología constructiva de la edificación, o lo que es lo mismo: el estudio de las enfermedades existentes en el edificio.

Los trabajos de restauración, tienen como objeto la restitución de un edificio o parte del mismo a sus coincidentes originales, con un intervención metodológica que la sitúe en su tiempo histórico y la aplicación de la tecnología existente, no deformando el Testimonio Histórico-Artístico y posibilite su conservación a lo largo del tiempo.

Los trabajos de rehabilitación, se consideran como las obras encaminadas a restituir, recuperar mejorar o mejorar la calidad del edificio, en el sentido de mayor confort para sus ocupantes.

En nuestro caso lo que realizaremos será una rehabilitación, para la cual seguiremos el esquema de trabajo que consta de tres partes:

Investigación técnica

Resulta importante el conocimiento medioambiental del entorno donde se ubica el edificio, examinando el clima, agentes exteriores contaminantes, épocas de lluvia, etc... es vital para conocer en profundidad la patología que se observa en el inmueble.

La observación del estado de los materiales que componen el edificio, también es una parte fundamental de la investigación. La investigación deberá detenerse en cada uno de los materiales que componen el edificio y en aquellos que han sido cambiados o modificados a lo largo de la vida de la edificación.

Estos aspectos nos ayudarán a conocer el estado o grado de deterioro de los materiales que componen la edificación en el momento de la intervención.

### **Diagnos de daños y de causas**

El deterioro de los elementos que conforman un edificio, puede ser producido por una o varias causas independientes, relacionadas entre sí en algunos casos, pero siempre investigando la causa primera de los daños y sus posteriores consecuencias, para así realizar un estudio y diagnosis más correcto y completos.

Antes de comenzar una investigación o tratamiento sobre los materiales se debe investigar también cual es el grado de deterioro de los materiales y determinar los procesos de alteración que los hubieren generado.

Se conoce como diagnosis a los procesos de investigación del que resultará el tipo y profundidad de deterioro del material. Los tratamientos que se apliquen pueden ser de conservación y/o de restauración, pero siempre dependerán de los estudios previos. Los métodos de diagnósticos utilizados se basaron en observaciones, que contribuyen a determinar de manera clara el tipo de lesión.

La diagnosis de lesiones comprende investigaciones que deben realizarse “in situ” (relacionados con la construcción y su entorno). También comprende la toma de fotografías de los elementos a estudiar ya que se emplearán para la confección de las fichas patológicas, donde se plasmarán las anomalías, estado del elemento inspeccionado y deterioro.

Para finalmente determinar las causas que provocan las patologías y como solventarlas.

De tal forma que habrá que tener en cuenta los puntos siguientes de estudio:

- Compara con los materiales primitivos, las propiedades físico-químicas de las zonas dañadas.
- Realizar un estudio de la evolución de los materiales.
- Analizar la influencia de las condiciones climáticas de la zona donde se ubica el edificio.
- Las causas del deterioro pueden ser diversas y se podría decir que ilimitadas al existir infinidad de agentes y factores que las provocan. Siendo las mas habituales
- Mala calidad de los materiales.
- Agresión de agua de lluvia y humedad ambiente.
- Agresión de agentes biológicos.
- Agresión de contaminación atmosférica.
- Deterioro por la acción humana.
- Acumulación de sustancias superficiales.

El proceso patológico es la evolución del deterioro de un elemento constructivo que forma parte de una edificación. Su origen es un mal, que por unas causas determinadas (tales como la falta de mantenimiento) evoluciona, manifestándose primero través de una sintomatología y degenerando más tarde si no se detiene el

proceso en unas lesiones o daños. Debido a esto para estudiar dichas patologías, primero se observarán, para finalmente poder dar con la causa.

### **Baremos de clasificación de las fichas patológicas:**

#### **Peligro de estabilidad:**

- **Baja:** cuando no hay peligro en la estabilidad del elemento.
- **Media:** no hay peligro en la estabilidad del elemento pero la patología está avanzada.
- **Alta:** cuando hay peligro de colapso del elemento.

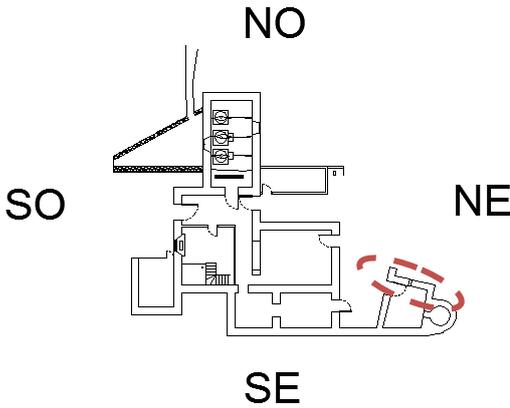
#### **Urgencia de intervención:**

- **Baja:** El estado de la patología está comenzando.
- **Media:** El estado de la patología está en una fase intermedia, se debe actuar pero no con urgencia
- **Alta:** El estado de la patología es muy avanzado y se debe actuar sobre ella de inmediato.

## **5.2 FICHAS PATOLÓGICAS**

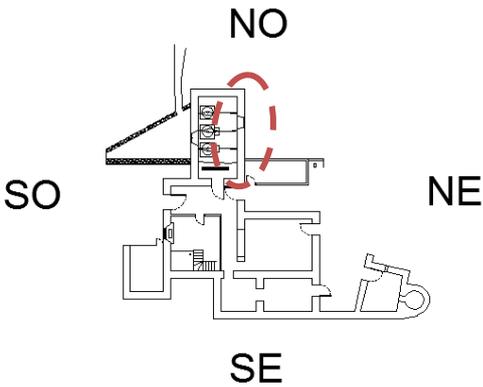
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Ficha 01	<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>	
	Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.	
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>		
Muros fachada norte		
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Muros de carga		
<b>TIPO DE LESIÓN</b>		
Aparición de musgo y líquenes en superficie de muros.		
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>
Elemento estructural:		Debido a filtraciones por agua de lluvia por falta de la cubierta y abandono total del mantenimiento.
SI NO		
Peligro de estabilidad:		
BAJA MEDIA ALTA		
Urgencia de intervención:		
BAJA MEDIA ALTA		
<b>FOTOGRAFÍA</b>		
 		
<b>ACTUACIÓN</b>		
<p><b>Sobre el Elemento:</b>          Limpieza con chorro a presión controlada, con incorporación de aditivos químicos para eliminar las manchas de líquenes. Posterior aplicación de líquido herbicida para la prevención de la aparición de futuros líquenes.</p>		

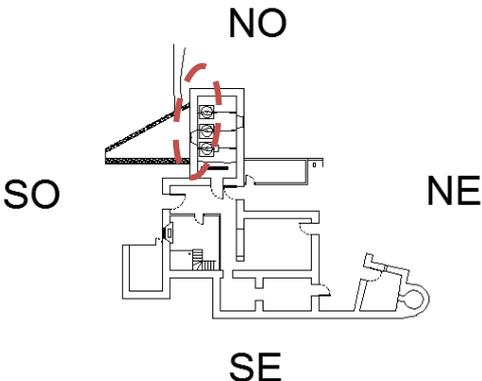
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Ficha 02	<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>	
	Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.	
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>		
En algunos de los muros de la edificación		
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Muros de carga		
<b>TIPO DE LESIÓN</b>		
Aparición de vegetación en superficie de muros.		
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>
Elemento estructural:		Debido fundamentalmente a la falta de mantenimiento, que junto con la humedad, y la filtración por capilaridad del río , hacen posible el desarrollo de la vegetación, atacan mecánicamente introduciendo sus raíces en las juntas grietas o fisuras del muro.
SI NO		
Peligro de estabilidad:		
BAJA MEDIA ALTA		
Urgencia de intervención:		
BAJA MEDIA ALTA		
<b>FOTOGRAFÍA</b>		
 		
<b>ACTUACIÓN</b>		
<p><b>Sobre el Elemento:</b> Arrancar y retirar los elementos de vegetación, limpiar la zona deteriorada con chorro a presión controlada y sellar aquellas grietas, fisuras o juntas en las que se acumulan restos que favorecen la proliferación de dichos vegetales. (Se recomienda no arrancarlas en vivo, ya que se dañaría más el elemento al cual afecta, hay que inyectarles un biocida que las seque, para posteriormente retirarlas).</p>		

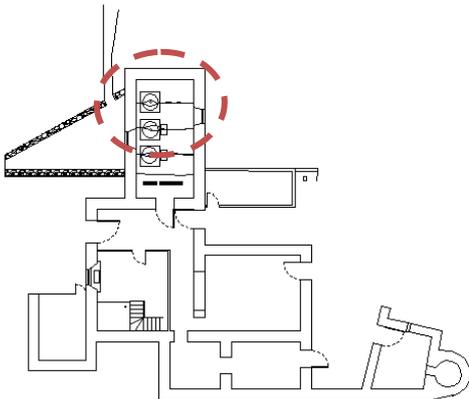
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Ficha</b>		<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>		
<b>03</b>		Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.		
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>				
Muro interior en Molinos				
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>				
Muro de carga				
<b>TIPO DE LESIÓN</b>				
Humedad, eflorescencias y hongos.				
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>		
<b>Elemento estructural:</b>		Consisten en la cristalización en la superficie de un material, de las sales solubles contenidas en el mismo, y arrastradas al exterior por el agua que las disuelve, esta agua se mueve hacia el exterior donde acaba evaporándose, y dando lugar a la cristalización de las sales. La causa directa está en la humedad		
<b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>				
<b>Peligro de estabilidad:</b>				
<b>BAJA</b> <input type="checkbox"/>	<b>MEDIA</b> <input type="checkbox"/>			<b>ALTA</b> <input type="checkbox"/>
<b>Urgencia de intervención:</b>				
<b>BAJA</b> <input type="checkbox"/>	<b>MEDIA</b> <input type="checkbox"/>	<b>ALTA</b> <input type="checkbox"/>		
<b>FOTOGRAFÍA</b>				
				
<b>ACTUACION</b>				
<p><b>Sobe el Elemento:</b></p> <p>En el caso de que no se pudieran eliminar las sales, no se deberá proceder a hidrofugación del soporte, es decir no aumentaremos la resistencia a la penetración del agua; debemos eliminar las sales superficiales de la piedra .</p> <p>Para eliminar las sales en superficie se utilizarán los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulpa de papel impregnada en agua desionizada.</li> <li>- Arcillas absorbentes impregnadas en agua desionizada.</li> </ul> <p>Se aconseja la utilización de cloruro de baro u otras sales, cuyo objetivo es transformar las sales solubles en insolubles.</p> <p>Estos procedimientos suelen facilitar la formación de productos secundarios, nocivos para la conservación de la piedra.</p>				

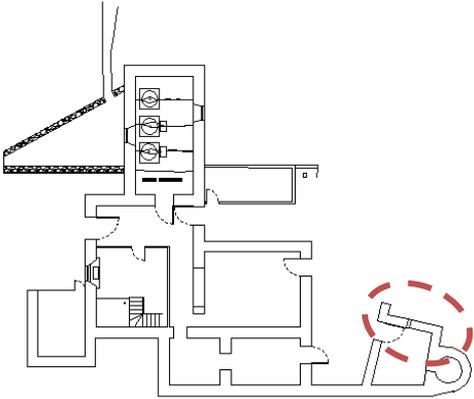
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Ficha</b> <b>04</b>	<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>		
	Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.		
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>			
Cercha de madera en estructura de cubierta de molino			
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Cercha			
<b>TIPO DE LESIÓN</b>			
Biológica			
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>	
<b>Elemento estructural:</b>		La presencia de orificios de salida y su forma redonda, junto a los conductos roídos siguiendo muchas veces el sentido de la fibra de la madera, nos indica que está siendo atacado por insectos tales como: anobiums (carcoma común) y lyctus b. ( polilla ).	
SI NO			
<b>Peligro de estabilidad:</b>			
BAJA	MEDIA		ALTA
<b>Urgencia de intervención:</b>			
BAJA	MEDIA	ALTA	
<b>FOTOGRAFÍA</b>			
 			
<b>ACTUACION</b>			
<b>Sobre el Elemento:</b> Sustitución del elemento.			

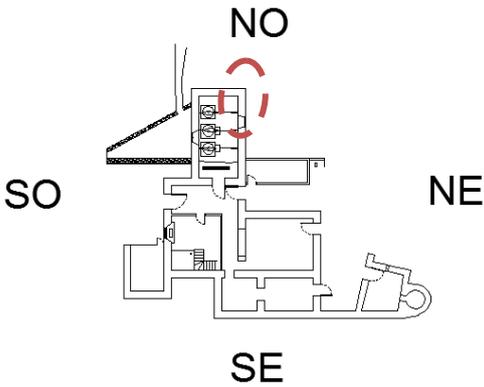
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Ficha</b> <b>05</b>	<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>	
	Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.	
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>		
Muros fachada NE		
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Muros de carga		
<b>TIPO DE LESIÓN</b>		
Desprendimientos de mampostería en muro.		
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>
<b>Elemento estructural:</b>		Debido a filtraciones por agua de lluvia, erosiones por viento y agentes bióticos. Produciendo el desprendimiento de piedras.
<b>SI</b>	NO	
<b>Peligro de estabilidad:</b>		
<b>BAJA</b>	MEDIA ALTA	
<b>Urgencia de intervención:</b>		
BAJA	MEDIA <b>ALTA</b>	
<b>FOTOGRAFÍA</b>		
 		
<b>ACTUACIÓN</b>		
<p><b>Sobre el Elemento:</b>  Reposición de piezas desprendidas mediante la aplicación de morteros especiales para la colocación de piedra en fachadas.</p>		

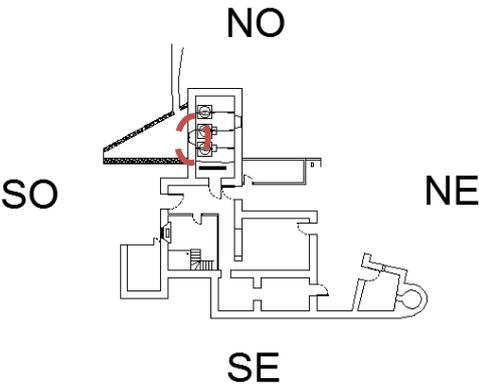
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Ficha 06	<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>	
	Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.	
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>		
Muro de molino en fachada NE		
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Muros de carga		
<b>TIPO DE LESIÓN</b>		
Aparición grieta longitudinal vertical.		
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>
Elemento estructural:		Fisura en el revestimiento del muro la fachada NE con el de la fachada NO. Causado por ser un muro muy ancho y falta de mantenimiento.
SI		
NO		
Peligro de estabilidad:		
BAJA		
MEDIA		
ALTA		
Urgencia de intervención:		
BAJA		
MEDIA		
ALTA		
<b>FOTOGRAFÍA</b>		
 		
<b>ACTUACIÓN</b>		
<p><b>Sobre el Elemento:</b>          Proceder a la reparación de la grieta con un aporte de rejuntado de piezas de piedra</p>		

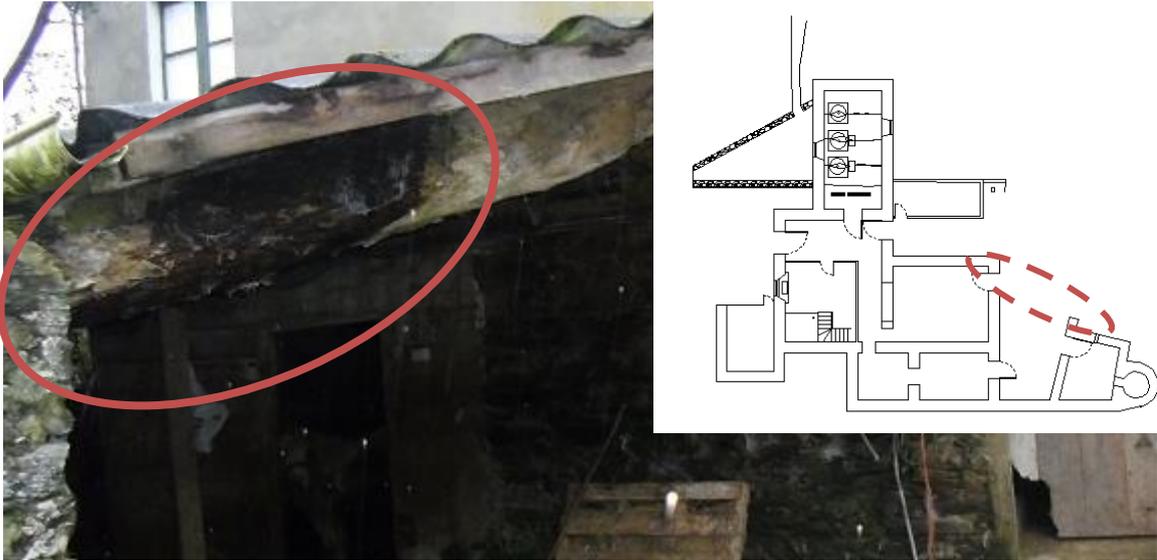
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Ficha 07	<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>	
	Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.	
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>		
Carpinterías en molino fachada NE y SO		
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Carpintería de madera		
<b>TIPO DE LESIÓN</b>		
Origen abiótico		
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>
Elemento estructural:		Podemos observar el efecto de la radiación solar: fotodegradación, entre otros efectos como curvaturas, alabeos y fendas.
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Peligro de estabilidad:		
BAJA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/>		
Urgencia de intervención:		
BAJA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>FOTOGRAFÍA</b>		
 		
<b>ACTUACION</b>		
Sobre el Elemento: Sustitución del elemento		

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Ficha</b> 08	<b>LOCALIZACIÓN INMUEBLE</b>		
	Lg/Lamas nº28, Xuanzo, Abegondo, A Coruña.		
<b>SITUACIÓN DE LA LESIÓN</b>			
Cubierta alpendre de Fachada NO			
<b>ELEMENTO O SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Viga de apoyo de cubierta			
<b>TIPO DE LESIÓN</b>			
Biológica, pudrición parda.			
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>ANÁLISIS Y POSIBLES CAUSAS</b>	
<b>Elemento estructural:</b>		Se debe a la gran cantidad de humedad existente en la zona de cubierta, y a la filtración de agua a través de la misma, pues se observan zonas de goteras.	
SI NO			
<b>Peligro de estabilidad:</b>			
BAJA	MEDIA		ALTA
<b>Urgencia de intervención:</b>			
BAJA	MEDIA	ALTA	
<b>FOTOGRAFÍA</b>			
			
<b>ACTUACION</b>			
<p><b>Sobre el Elemento:</b>          Se procederá al cambio de toda la carpintería exterior.          Clase de riesgo 3. La madera se encuentra al descubierto, pero no en contacto con el suelo</p>			

## 6.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 6.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades marcadas, consiste en la rehabilitación de una vivienda tradicional gallega para convertirla en un obrador de panadería artesanal.

Basando su sistema de elaboración de pan, en los métodos tradicionales mediante la cocción en horno de leña rotatorio.

Se dispondrán zonas de esparcimiento y paseo para los clientes, en el exterior del inmueble, otorgándole a la panadería un valor añadido.

Se organiza el interior del inmueble, sin variar la volumetría, se respetará el entorno, utilizando las técnicas y materiales de construcción adecuados al tipo de construcción original.

La disposición, el diseño, el emplazamiento y el tamaño de los locales tienen que ser los adecuados para asegurar la salubridad de los productos. De modo que el flujo de producción no siga una línea (sin que existan cruces de productos), desde productos iniciales sin elaborar, hasta el producto final elaborado.

Para ello, definimos los siguientes locales que conforman el establecimiento dentro del inmueble:

- Almacén Tª ambiente.
- Almacén Tª controlada.
- Zona de amasado.
- Mesa de trabajo.
- Zona de freiduría.
- Zona de fermentación controlada
- Zona de lavado.
- zona de cocción.
- zona de acopio de productos elaborados.
- Zona de ventas.
- Zona de descanso.
- Cuarto de limpieza.
- Aseos.
- Vestuarios.
- Oficina-laboratorio.
- Aula.

Se incorporarán las instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades de confort y accesibilidad conforme a la normativa vigente.

## 6.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INMUEBLE

El Obrador de pan artesanal se dispondrá de la siguiente manera:

- Planta baja: Zona de ventas, obrador, aseos, zona de residuos, zona de esparcimiento, molino tradicional y horno tradicional.
- Planta primera: zona de descanso, oficina-laboratorio, vestuarios, baños y aula de formación.
- 

A continuación se describen las reformas llevadas a cabo de un modo más detallado:

Se eliminarán las cubiertas existentes y se repondrán por unas nuevas cubiertas con estructura de madera aserrada recubierta de teja cerámica curva.

El interior del inmueble se vacía de tabiques, forjados y la escalera. Se eliminarán todos los revestimientos de los muros de mampostería mediante picado, para su posterior limpieza y trasdosado autoportante de yeso laminado.

Se dispondrá un drenaje perimetral, para evitar posibles filtraciones al interior del inmueble en planta baja.

Se dispone de una solera ventilada en la planta baja. Y en porches se dispondrán soleras de hormigón. Para ello se realizará un vaciado de las soleras existentes.

Se eliminarán muros interiores para la correcta distribución del nuevo espacio, acorde con la normativa alimenticia RD 1137/1984 "Reglamentación técnico sanitaria para la fabricación, circulación y comercio del pan"

Se dispondrá de un nuevo forjado, de iguales características en planta primera, formado por vigas y viguetas de madera aserrada C28 que cumplan con los requisitos de CTE DB-SE M.

Se restaurará el horno tradicional existente en la fachada NE así como el molino tradicional existente en la NO.

Se elimina el cerramiento de bloque de hormigón de la fachada SE para reconstruirlo con bloque de termoarcilla trasdosado con yeso laminado.

Se instala un ascensor eléctrico para comunicar ambas plantas.

Se reconstruyen las escaleras con una estructura de madera aserrada C28.

## 6.3 Uso característico del inmueble

Local comercial

## 6.4 Relación con el entorno

La implantación de un obrador de panadería artesanal, en el entorno rural de Xuanzo, Abegondo, pretende la activación económica de la zona a través de una actividad, que estaba presente en ese mismo inmueble en su comienzo de vida.

Obrador se encuentra ubicado, en una zona donde, no hay ninguna panadería en un

radio de 10 km aproximadamente, demandándose este tipo de establecimiento.

Con el aula de formación, obtenemos un valor añadido a la panadería, y a su vez ofrece una actividad lúdica al entorno de Abegondo.

## 6.5 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

### 6.5.1 Cumplimiento del CTE

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las existencias básicas para cada uno de los requisitos básicos recogidos en la Ley 38/1998 con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

#### Seguridad estructural

DB SE	<p><i>Seguridad estructural</i></p> <p><b>“Art. 1.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas.</b></p> <p><i>Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en este proyecto se realizan actuaciones en cimentación, cambio de forjados y cubierta; por consiguiente:</p> <p style="text-align: center;">Sí es de aplicación esta disposición.</p>
DB SE-AE	<p><i>Acciones de la edificación</i></p> <p><b>Art. 1.1 Ámbito de aplicación.</b></p> <p><i>“El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en este proyecto se realizan actuaciones en cimentación, cambio de forjados y cubierta; por consiguiente</p> <p style="text-align: center;">Sí es de aplicación esta disposición.</p>
DB SE-C	<p><i>Cimientos</i></p> <p><b>Art. 1.1 Ámbito de aplicación.</b></p> <p><i>“El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se dimensionan zapatas aisladas, corridas y losa de cimentación, por consiguiente:</p> <p style="text-align: center;">Sí es de aplicación esta disposición.</p>
DB SE-A	<p><i>Acero</i></p>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

	<p><b>Art. 1.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas</b> "Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.</p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se utilizan estribos de unión en forjado y cubiertas, que deben verificar una capacidad estructural; por consiguiente:</p> <p>Sí es de aplicación esta disposición.</p>
DB SE-F	<p><b>Fábrica</b> <b>Art 1.1 Ámbito de aplicación</b> "El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra, incluyendo el caso de que contengan armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado.</p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se levanta en la fachada SE un muro de fábrica de termoarcilla; por consiguiente:</p> <p>Sí es de aplicación esta disposición.</p>
DB SE-M	<p><b>Madera</b> <b>1.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas</b> 1 El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.</p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se diseña y dimensiona un entramado de madera y unas cubiertas con estructura de madera; por consiguiente:</p> <p>Sí es de aplicación esta disposición</p>

**Seguridad en caso de incendio**

DB SI	<p>Seguridad en caso de incendio <b>Art. II Ámbito de aplicación.</b> "El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".</p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de un local comercial y se encuentra dentro de las edificaciones incluidas en el art. 2 (Parte 1) del CTE; por consiguiente</p>
-------	--

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

SÍ es de aplicación esta disposición íntegramente.	
DB SI 1 <i>Propagación interior</i>	Si procede
DB SI 2 <i>Propagación exterior</i>	Si procede
DB SI 3 <i>Evacuación de ocupantes</i>	Si procede
DB SI 4 <i>Instalaciones de protección contra incendios</i>	Si procede
DB SI 5 <i>Intervención de los bomberos</i>	Si procede
DB SI 6 <i>Resistencia al fuego de la estructura</i>	Si procede

**Seguridad de Utilización y Accesibilidad**

DB SUA	<p>Seguridad de Utilización y Accesibilidad  <b>II Ámbito de aplicación.</b>  “El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1.”</p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de un local comercial y se encuentra dentro de las edificaciones incluidas en el art. 2 (Parte 1) del CTE; por consiguiente:</p> <p style="text-align: center;">SÍ es de aplicación esta disposición con algunas excepciones.</p>	
DB SUA 1	<i>Seguridad frente al riesgo de caídas</i>	Si procede
DB SUA 2	<i>Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento</i>	Si procede
DB SUA 3	<i>Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos</i>	Si procede
DB SUA 4	<i>Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada</i>	Si procede
DB SUA 5	<p><i>Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación</i>  <b>1 Ámbito de aplicación.</b>  “Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie<sup>2</sup>. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.”</p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de un local comercial cuya máxima ocupación será de 28 personas, por consiguiente:</p> <p style="text-align: center;">NO es de aplicación esta disposición</p>	
DB SUA 6	<p><i>Seguridad frente al riesgo de ahogamiento</i></p> <p><b>1 Piscinas.</b>  “Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.</p> <p><b>2 Pozos y depósitos.</b>  “Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con las suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.”</p>	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

	<p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto carece de ninguno de estos elementos; por consecuencia:</p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>
DB SUA 7	<p><i>Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento</i></p> <p><b>1 Ámbito de aplicación</b> <i>“Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto no se realiza ninguna actuación destinada a aparcamiento; por consiguiente:</p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>
DB SUA 8	<p><i>Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo</i></p> <p><b>1 Ámbito de aplicación</b> <i>“Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto <math>N_e &lt; N_a</math>, por consiguiente:</p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>
DB SUA 9	<p><i>Accesibilidad</i></p> <p><b>1 Condiciones de accesibilidad</b> <i>“Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de un local comercial donde se prevé un flujo de personas de carácter habitual; por consiguiente:</p> <p>SÍ es de aplicación esta disposición</p>

**Salubridad**

DB HS 1	<p><i>Protección frente a la humedad</i></p> <p><b>1.1 Ámbito de aplicación</b> <i>“Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la</i></p>
---------	--

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

	<p><i>superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de una rehabilitación íntegra, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del CTE; por consiguiente:</p> <p>SÍ es de aplicación esta disposición</p>
DB HS 2	<p><i>Recogida y evacuación de residuos</i> <b>“1.1 Ámbito de aplicación</b> <i>Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto de un local comercial; por consiguiente:</p> <p>SÍ es de aplicación esta disposición</p>
DB HS 3	<p><i>Calidad del aire interior</i> <b>1.1 Ámbito de aplicación</b> <i>“1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.</i> <i>2 Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto de un local comercial; por consiguiente cumpliremos las condiciones establecidas en RITE</p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>
DB HS 4	<p><i>Suministro de agua</i> <b>1.1 Ámbito de aplicación</b> <i>“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.</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de una rehabilitación íntegra, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del CTE; por consiguiente:</p> <p>SÍ es de aplicación esta disposición</p>
DB HS 5	<p><i>Evacuación de aguas</i> <b>1.1 Ámbito de aplicación</b> <i>“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</i></p>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

	<p><i>la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de una rehabilitación integral, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del CTE; por consiguiente:</p> <p>SÍ es de aplicación esta disposición</p>
--	---

### Protección frente al ruido

DB HR	<p><i>Protección frente al ruido</i></p> <p><b>1.1 Ámbito de aplicación</b></p> <p><i>2d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.”</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de una rehabilitación integral, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del CTE; por consiguiente:</p> <p>SÍ es de aplicación esta disposición</p>
-------	---

### Ahorro de energía

DB HE 0	<p><i>Limitación del consumo energético</i></p> <p><b>1 Ámbito de aplicación</b></p> <p><i>1 Esta Sección es de aplicación en: a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes; b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de una rehabilitación integral, sin ampliación; por consiguiente:</p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>
DB HE 1	<p><i>Limitación de la demanda energética</i></p> <p><b>1 Ámbito de aplicación</b></p> <p><i>“Esta Sección es de aplicación en: a) edificios de nueva construcción; b) intervenciones en edificios existentes:· ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;· reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;· cambio de uso.</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de una rehabilitación integral, con cambio de uso</p> <p>SI es de aplicación esta disposición</p>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

DB HE 2	<p><i>Rendimiento de las instalaciones térmicas</i></p> <p><i>"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 proyecto del edificio."</i></p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>
DB HE 3	<p><i>Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación</i></p> <p><b>1 Ámbito de aplicación</b></p> <p><i>"3 En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.4 Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia."</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se opta por un sensor en iluminación según el cual controlará el número de luminarias encendidas según la luz natural existente, produciendo un ahorro de energía en la instalación; por consiguiente:</p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>
DB HE 4	<p><i>Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria</i></p> <p><b>1 Ámbito de aplicación</b></p> <p><i>1 Esta Sección es de aplicación a: a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;"</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de una rehabilitación integral de la edificación.</p> <p>SI es de aplicación esta disposición</p>
DB HE 5	<p><i>Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.</i></p> <p><b>1.1 Ámbito de aplicación</b></p> <p><i>"Esta Sección es de aplicación a: a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida; b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida. Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo."</i></p> <p>Según el mismo, se llega a la siguiente conclusión: en el presente proyecto se trata de un cambio de uso de una superficie construida de 402,47m<sup>2</sup>; por consiguiente:</p> <p>NO es de aplicación esta disposición</p>

### **6.5.2 Cumplimiento de otras normativas específicas**

#### **Estatales**

- EHE-08** Se cumple con las prescripciones de la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)".
- REBT** Se cumple con las prescripciones del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002)."
- RITE** Se cumple con las prescripciones del "Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1027/2007)".

#### **Normativa alimenticia**

- RD 1137/1984**  
**Y modificaciones** Se cumplen los parámetros exigidos por la "Reglamento técnico sanitaria para la fabricación, circulación y comercio del pan".
- RD 852/2004** Se cumplen los parámetros exigidos por el "Reglamento de higiene de los productos alimenticios"
- RD 853/2004** Se cumplen los parámetros exigidos sobre la higiene de los alimentos de origen animal
- RD178/2002** Se cumplen los parámetros exigidos por el "Reglamento que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria".

## **6.6 NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICA**

La "rehabilitación de la vivienda unifamiliar para Obrador de Panadería Artesanal" cuyas obras se pretenden ejecutar y que se definen en el presente documento, cumple con las determinaciones de la normativa urbanística del Plan Xeral de Ordenación Municipal do Concello de Abegondo.

## **6.7 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL INMUEBLE**

Se trata de la rehabilitación de una edificación aislada, para un "Obrador de Panadería Artesanal", con una superficie útil de 312,98 m<sup>2</sup> distribuidos en planta baja y planta primera.

La planta baja, se destina a diversos usos, dividiéndose la planta en diez locales diferentes: zona de cocción tradicional, cuarto de instalaciones, zona de degustación, obrador de panadería, zona de ventas, molinos tradicionales, baños, porche 1 y porche 2.

Ver plano nº9 Planta baja, distribución y acabados en "II PLANOS".

Accediendo por la puerta principal, desde el porche 1 de, 28,36 m<sup>2</sup> (situado en la fachada tanto NE como NO), podemos disfrutar del encanto que tiene todo el conjunto del inmueble con el entorno y el olor a pan; entramos en la zona de ventas de la panadería de 11,89 m<sup>2</sup>, la cual tiene una planta cuadrada que comunica a mano derecha con los molinos tradicionales de 25,16 m<sup>2</sup>.

Posee dos puertas más, una nos lleva al porche 2, de 16,82 m<sup>2</sup> y otra nos lleva a la zona del obrador de panadería, de 72,34 m<sup>2</sup>. El obrador y la zona de venta se dividen por una tabiquería seca; pero posee una cristallera de 2,50 x 1,50 m a través de la cual puede verse toda la actividad del obrador.

La distribución del espacio del obrador, busca dos factores claves: uno el poder ver la elaboración del pan de forma artesanal con un horno de leña a todos los clientes y dos el cumplimiento de la normativa que regula este tipo de establecimientos.

Se trata de un obrador de planta poligonal diáfano, donde se distribuyen por zonas diferenciadas: zona de cocción, zona de acopio de productos elaborados, mesa de trabajo, zona de relleno de pastelería, zona de freiduría, zona de amasado, zona de fermentación controlada, almacén de T<sup>a</sup> fría y de congelación, zona de acopio, zona de lavado, almacén de T<sup>a</sup> ambiente y cuarto de limpieza.

En este mismo espacio nos encontramos las escaleras de madera maciza para acceder a la planta primera, y el ascensor eléctrico.

En los exteriores de la planta baja, tenemos en la fachada SO el porche 2, en el cual tenemos la zona de acumulación de residuos delimitando el recinto con una valla de madera, y con el tipo de contenedor necesario según el tipo residuo.

Desde el porche 2 se accede a dos aseos de uso público, uno de ellos adaptado para minusválidos de 1,66 m<sup>2</sup> y 5,69 m<sup>2</sup> respectivamente.

Desde este porche, también podemos acceder a la zona ajardinada y de paseo donde se puede ver el pozo que abastece a los molinos un pequeño puente de madera para el cruce del canal.

En la fachada NE tenemos la zona de degustación de 14,60 m<sup>2</sup> destinada a exposiciones gastronómicas; esta zona posee 3 puertas:

- 1 accede al obrador.
- 1 accede al cuarto de instalaciones de 7,70 m<sup>2</sup> donde hemos tenido que ampliar este espacio para la colocación de los depósitos de A.C.S exigidos por normativa para la colocación de paneles solares.
- 1 puerta de acceso a la zona de cocción tradicional, de 10,28m<sup>2</sup>; el paramento enfrente a la puerta posee la boca del horno tradicional gallego, se

reconstruido la lareira que inicialmente se encontraba ahí situada pero que con las remodelaciones la eliminaron.

Debemos mencionar que la planta baja se trata de una planta semisótano donde la Fachada SE está directamente contra el terreno, debido a la pendiente del terreno, comentada en el estado actual.

Si nos trasladamos por la fachada SE accedemos a la planta primera, a través de una rampa del 10% de pendiente (adaptada a personas de movilidad reducida) para salvar una altura de 60cm.

En esta primera planta situamos ocho zonas diferenciadas.

Al acceder por la puerta principal, nos encontramos la zona de descanso de 15,54m<sup>2</sup> donde predomina la luz natural al tener cuatro ventanas con orientación SE y la puerta de acceso. Se sitúa a mano izquierda la escalera de madera que nos comunica con la Planta baja.

Adentrándonos en la zona, accedemos al distribuidor de, 17,07 m<sup>2</sup> donde tenemos acceso a cinco estancias con distintos uso, empezando de derecha a izquierda tenemos:

Ver plano nº10 Planta primera, distribución y acabados en “II PLANOS”.

1. Baño adaptado de 5,71m<sup>2</sup>.
2. Oficina-laboratorio de 10,77m<sup>2</sup> comunicada con el exterior con dos ventanas que dan a distintas fachadas.
3. Vestuario de 6,49 m<sup>2</sup> provisto de taquillas, bancos y colgadores. 4. Vestuario de mujeres de 6,83m<sup>2</sup> provisto de la misma forma y del que accedemos mediante puerta corredera al baño de mujeres de 5,15 m<sup>2</sup>.
5. Aula de formación de 23,89m<sup>2</sup> la cual tiene dos ventanas que dan a distintas fachadas SE y SO; está provista de fregadero, lavavajillas, horno eléctrico, mesas y sillas a distinta altura y proyector.

**Cuadro de superficies**

**PLANTA BAJA**

**SUP. ÚTILES ( m<sup>2</sup>)**

Obrador de Panadería	72,34
Zona de Venta	11,89
Molino Tradicional	25,16
Hall Baños	1,50
Baño Hombres	1,66
Baño Mujeres/Adaptado	5,69
Almacén Tª Ambiente	4,87
Ascensor	3,50
Cuarto de Instalaciones	7,70
Zona Acopio de Leña	4,00
Zona de degustación	14,60
Horno Tradicional	10,28
Porche 1	28,36
Porche 2	16,82
Zona de Residuos	2,14
Zona Escaleras	4,94

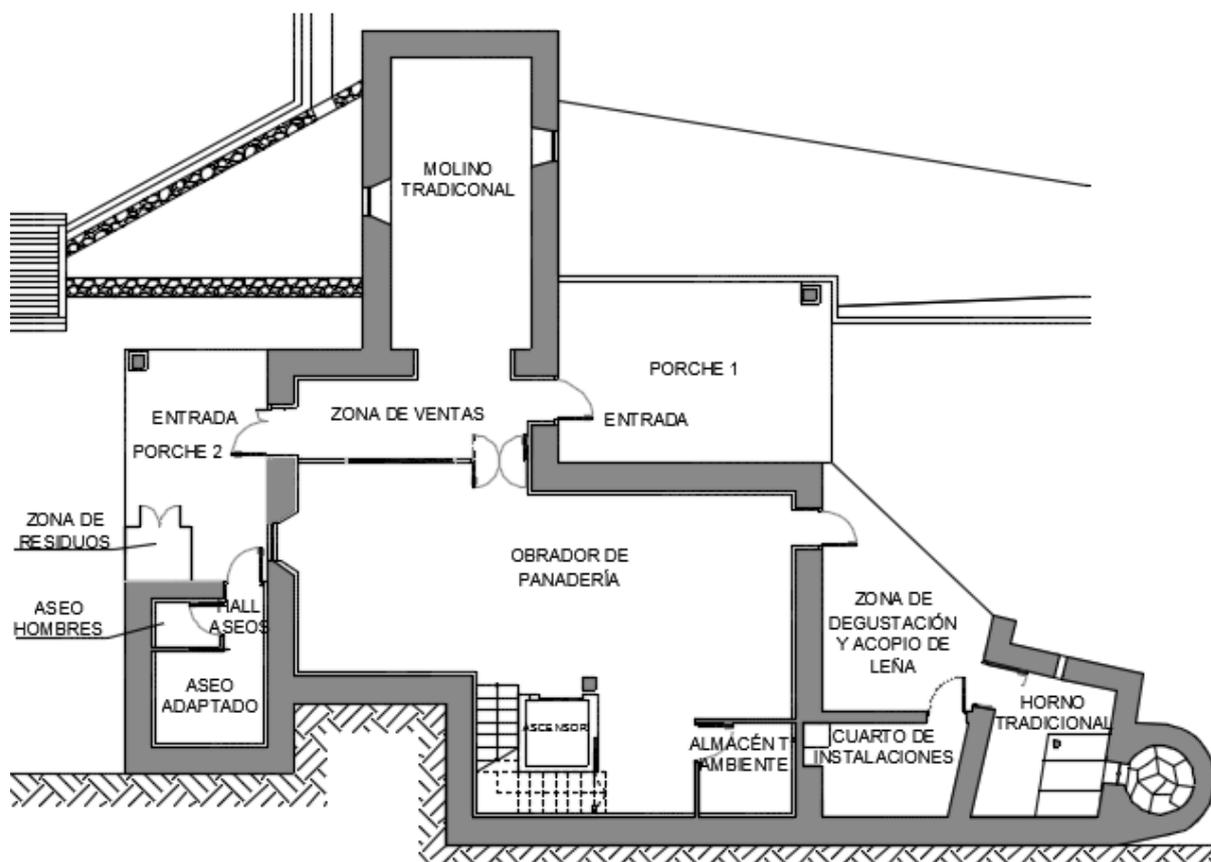
**TOTAL SUP. ÚTIL ..... 211,98 m<sup>2</sup>**

**TOTAL SUP. CONSTRUÍDA..... 276,47 m<sup>2</sup>**

**SUPERFICIES TOTALES**

**TOTAL SUP. ÚTIL ..... 312,98 m<sup>2</sup>**

**TOTAL SUP. CONSTRUÍDA..... 402,47 m<sup>2</sup>**



PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (A CORUÑA)

PLANTA PRIMERA

SUP. ÚTILES ( m<sup>2</sup>)

Aula de formación	23,89
Distribuidor	17,07
Zona de Descanso	15,54
Oficina - Laboratorio	10,77
Baño Mujeres	5,15
Baño Adaptado	5,71
Vestuario Mujeres	6,83
Vestuario Hombres	6,49
Ascensor	3,50
Zona Escaleras	6,05

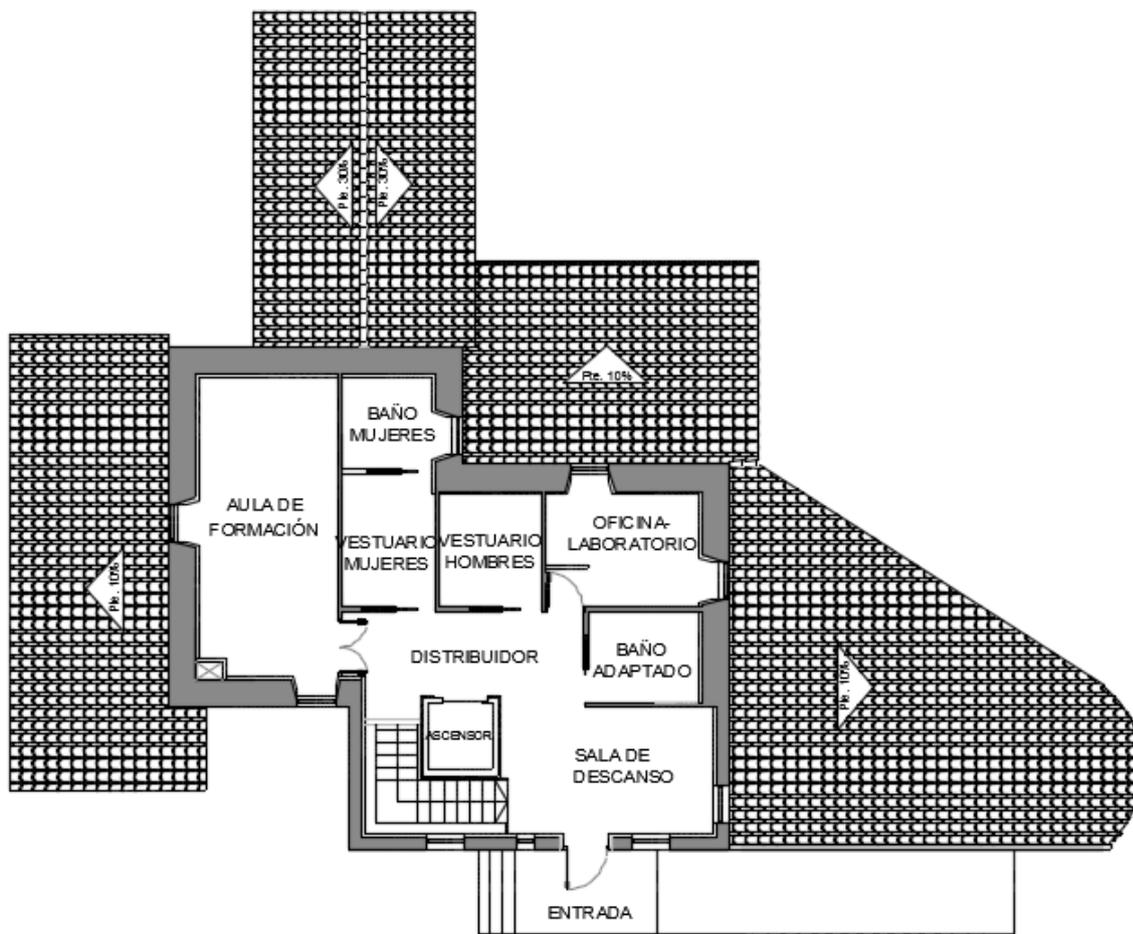
TOTAL SUP. ÚTIL ..... 101,00 m<sup>2</sup>

TOTAL SUP. CONSTRUIDA..... 126,00 m<sup>2</sup>

SUPERFICIES TOTALES

TOTAL SUP. ÚTIL ..... 312,98 m<sup>2</sup>

TOTAL SUP. CONSTRUIDA..... 402,47 m<sup>2</sup>



## **Accesos**

El edificio dispone de acceso rodado y peatonal a través de la carretera secundaria de Xuanzo, así como la carretera secundaria de Lamas.

## **Evacuación**

La evacuación del edificio se produce por:

- Planta baja en la fachada NE y Fachada SO.
- Planta primera en la fachada SE.

## **6.8 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO.**

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto. Se entiende como, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.

### **6.8.1 SISTEMA ESTRUCTURAL**

#### **Cimentación**

<b>Descripción del sistema</b>	Se proyecta la ejecución de un murete de hormigón armado de espesor 30 cm. con zapata corrida en todo el perímetro interior de los muros de carga de piedra que recibirá las cargas del forjado sanitario de planta baja.
<b>Parámetros</b>	Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota - 0,90 m. Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente.
<b>Tensión admisible del terreno</b>	0,20 kN/m <sup>2</sup> (pendiente de estudio geotécnico).

### Estructura portante

**Descripción del sistema** Estructura formada por muros de cerramiento y carga realizados en mampostería de granito, sobre los que se apoyan los distintos forjados de piso y de cubierta.

**Parámetros** Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

### Estructura horizontal

**Descripción del sistema** Sobre los muros de carga de piedra, se apoya el forjado de cubierta y el de planta primera, que serán de entramado de madera. La cubierta está formada por dos cerchas de pares asimétricos en madera aserrada C24, de sección 30x35 cm, con un intereje entre ellas de 5,00 m y entablado de madera machihembrada de 2 cm de espesor.

El forjado de planta alta está formado por viguetas de madera aserrada C24 de sección 18x20 cm, vigas 30x 45 cm y entablado de entablado de tablero de madera machihembrada de 2 cm de espesor sobre el cual se un panel sandwich y un solado de gres imitando a madera.

El forjado de planta baja es en el interior del obrador, zona de ventas, aseos, zona de degustación y horno tradicional, se trata de una solera ventilada, de casetones de polipropileno reciclado de 58x58x20 cm de espesor sobre 15 cm de hormigón de limpieza.

Las zonas de los porches se resuelven con una solera de espesor 25 cm de espesor y un acabado de pavimento de piedra de 2 cm de espesor.

## Parámetros

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE-08 (Instrucción de hormigón estructural) , a la SE-F y a la SE-M.

## 6.8.2 SISTEMA ENVOLVENTE

### Fachadas y cerramientos en contacto con el terreno.

#### Descripción del sistema

**M1** – Cerramiento de fachadas de 2 hojas: la interior formada por un trasdosado semidirecto de cartón-yeso de 15,00 mm. de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor y al exterior muro de mampostería de piedra de 65 cm. de espesor.

**M2** – Cerramiento de fachadas de 2 hojas: la interior formada por un trasdosado semidirecto de cartón-yeso de 15,00 mm. de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, alicatado al interior, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor y al exterior muro de mampostería de piedra de 65 cm. de espesor.

**M3**- Cerramiento de fachada de 2 hojas: la interior formada por un trasdosado semidirecto de cartón- yeso de 15,00 mm de espesor mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado posteriormente, cámara de separación de 5 cm, donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. Al exterior un aplacado de piedra de 10 cm de espesor.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 3.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Para los huecos se utilizarán carpinterías de madera de dos

cámaras, con doble acristalamiento 6/8/6mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM. Porcentaje de huecos < 20%.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de fachada han sido el cumplimiento de la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE.

## Cubiertas

### **Descripción del sistema**

**C1** - Cubierta inclinada a dos aguas con pendientes en faldón SE de 55% y faldón NO del 58%. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de viguetas de madera aserrada C24, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 2 cm. de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m<sup>2</sup>K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2 cm., lámina impermeabilizante transpirable y cobertura de teja cerámica curva.

**C2** - Cubierta inclinada a dos aguas con pendientes del 30 % en ambos faldones. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de viguetas de madera aserrada C24, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 2 cm. de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m<sup>2</sup>K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2,5 cm., lámina impermeabilizante transpirable y cobertura de teja cerámica curva.

**C3** - Cubierta inclinada a un agua con pendiente del 10% en faldón. El faldón de cubierta se construirá con un entramado de viguetas de madera aserrada C24, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 2 cm de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m<sup>2</sup>K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, placa de onduline de 1 cm de espesor y cobertura de teja cerámica curva.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido el cumplimiento de la limitación de la demanda energética. También la obtención de un sistema que garantice la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

### **Suelos sobre rasante en contacto con espacios no habitables**

Descripción del sistema **S1** – Solera ventilada con casetones de polipropileno de 20 cm con una capa de compresión de mortero de cemento 1/6 (M-40) de 5 cm. de espesor con mallazo de reparto y una capa de aislamiento a base de XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC de 4 cm. de espesor.

**S2** - Solera de hormigón armado de 25 cm de espesor. Con un recrido de hormigón de 3 cm.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 3.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema han sido la obtención de un sistema que garantizase el drenaje del agua del terreno, una correcta impermeabilización y el correcto aislamiento térmico y acústico.

### **6.8.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores.

Partición 1	<b>T1</b> - Tabiquería divisoria dentro del obrador: tabique de cartón yeso formando una disposición de 15+70+15 en mm, donde 70 es la cámara interior y en ella se alojan 5 cm de lana de roca, enlucido a una cara y alicatado a otra.
Partición 2	<b>T2</b> - Tabiquería divisoria dentro del obrador: tabique de cartón yeso formando una disposición de 15+70+15 en mm, donde 70 mm es la cámara interior y en ella se alojan 50 mm de lana de roca, enlucido a ambas caras
Partición 3	<b>T3</b> - Tabiquería divisoria dentro de obrador: tabicón de ladrillo hueco doble de 8 cm. de espesor, guarnecido y enlucido a una cara.
Partición 4	<b>T4</b> - Muro divisorio dentro del obrador: de 15cm de espesor, trasdosado con cartón yeso formando una disposición de 70+20 mm, donde 70 mm es la cámara interior y en ella se alojan 50 mm de lana de roca, enlucido a una cara.

#### 6.8.4 SISTEMA DE ACABADOS

Se definen en este apartado una relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

##### Revestimientos exteriores

###### Descripción del sistema

Revestimiento 1

Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado en todas las fachadas. Los aleros serán prolongación del entramado de madera de cubierta.

Revestimiento 2

Aplacado de piedra natural de la zona de espesor 10 cm, colocado con mortero.

##### Revestimientos interiores

###### Descripción del sistema

Revestimiento 1

Pintura al temple en de planta baja: en zona de ventas. Planta primera: aula, vestuarios, oficina-laboratorio, distribuidor, zona de descanso y escaleras.

Revestimiento 2

Alicatado de piezas de gres porcelánico en planta baja: aseos públicos, zona obrador. Plana primera: baños

##### Solados

###### Descripción del sistema

Solado 1

Losas de pizarra existentes, con limpieza.

Solado 2

Pavimento de baldosas de gres porcelánico imitando a madera Clase 2 en todo el interior de planta baja y planta primera

Solado 3

Pavimento de piedra en zonas exteriores

A la hora de la elección de los acabados se siguieron criterios de durabilidad, rebaladidad y fácil limpieza.

### 6.8.5 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

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

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de los siguientes Documentos Básicos: HS 1, HS 2 y HS 3.

#### Parámetros que determinan las previsiones técnicas

HS 1

Protección frente a la humedad

**Muros en contacto con el terreno.** Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.

**Suelos:** Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.

**Fachadas.** Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.

**Cubiertas.** Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.

<b>HS 2</b> <b>Recogida y evacuación de escombros</b>	Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad; la tipología de local comercial, en cuanto a la dotación del almacén de contenedores que debe tener y al espacio de reserva para recogida, así como la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.
<b>HS 3</b> <b>Calidad del aire interior</b>	Para las previsiones técnicas de esta exigencia se ha tenido en cuenta los siguientes factores: la superficie y la actividad que se va a desarrollar en cada uno de los recintos, sistema de ventilación empleado y clase de las carpinterías exteriores utilizadas.

#### 6.8.6 SISTEMA DE SERVICIOS

<b>Abastecimiento de agua</b>	Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.
<b>Evacuación de aguas</b>	A la Red pública (residuales). Se opta por un sistema separativo de evacuación de aguas (aguas pluviales y aguas fecales). Se conecta a la red pública las aguas fecales. Las aguas pluviales se evacuarán al canal del río.
<b>Suministro eléctrico</b>	Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución “TT”, para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios del inmueble.
<b>Recogida de basuras</b>	El municipio dispone de sistema de recogida de basuras diario.

## 7.

### PRESTACIONES DEL PROYECTO

#### 7.1 POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones en proyecto
Seguridad	DB-SE Seguridad estructural	DB-SE	<i>“De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio”.</i>
	DB-SI Seguridad en caso de incendio	DB-SI	<i>“De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate”.</i>
	DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	<i>“De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas”.</i>
Habitabilidad	DB-HS Salubridad	DB-HS	<i>“Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos”.</i>
	DB-HR Protección frente al ruido	DB-HR	<i>“De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades”.</i>
	DB-HE Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	<i>“De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio”.</i> <i>“Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 “Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo”.</i>
Funcionalidad	Utilización		<i>“De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio”.</i>
	Accesibilidad	Galicia	<i>“De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica. ACCESIBILIDAD Y SUPRESION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LA COMUNIDAD AUTONOMA GALICIA”</i>

Por voluntad del promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

## **7.2 LIMITACIONES DE USO DEL INMUEBLE**

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto al proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**MEMORIA CONSTRUCTIVA**

**CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

**ANEXOS A LA MEMORIA**

## MEMORIA CONSTRUCTIVA

	PAGINA
<b>1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.....</b>	<b>80</b>
1.1 Bases de cálculo .....	80
1.2 Datos geotécnicos .....	80
<b>2. SISTEMA ESTRUCTURAL .....</b>	<b>81</b>
2.1 Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructura	81
2.2 Cimentación .....	81
2.3 Estructura portante .....	83
2.4 Estructura horizontal .....	84
<b>3. SISTEMA ENVOLVENTE .....</b>	<b>86</b>
3.1 Fachadas.....	86
3.2 Huecos verticales.....	89
3.2 Cubierta .....	90
3.3 Suelos.....	93
<b>4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN .....</b>	<b>95</b>
4.1 PARTICIÓN 1: Tabiquería divisoria dentro del obrador.....	95
4.2 PARTICIÓN 2: Carpintería interior.....	98
<b>5. ACABADOS.....</b>	<b>99</b>
5.1 Revestimientos exteriores .....	99
5.2 Revestimientos interiores.....	100
5.2 Solados.....	100
5.3 Cubierta.....	101
<b>6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....</b>	<b>102</b>
6.1 Fontanería.....	102
6.2 Evacuación de residuos líquidos y sólidos.....	105
6.3 Electricidad.....	107
6.4 Alumbrado.....	113
6.5 Ventilación.....	114
6.6 Instalaciones Térmicas del edificio.....	115
6.7 Energía Solar Térmica.....	117
6.8 Protección contra Incendios.....	117
6.9 Pararrayos.....	118
<b>7. EQUIPAMIENTO.....</b>	<b>119</b>
7.1 Baño.....	119
7.2 Obrador.....	120

# 1.

## SISTEMAS DE SUSTENTACIÓN

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

### 1.1 BASES DE CÁLCULO.

<b>Método de cálculo</b>	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.
<b>Verificaciones</b>	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
<b>Acciones</b>	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).

### 1.2 DATOS GEOTÉCNICOS

<b>Generalidades</b>	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.
<b>Datos estimados</b>	Terreno sin cohesión, nivel freático y edificaciones colindantes.
<b>Tipo de reconocimiento</b>	Topografía del terreno inclinada. En base a un reconocimiento del terreno y del entorno, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 2 m. A partir de los 2 m. de profundidad afloran arenas, limos y arcillas.
<b>Parámetros geotécnicos estimados</b>	Cota de cimentación - 0,30 m. Estrato previsto para cimentar Gravas arenosas con arcillas Nivel freático Desconocido. Estimado > 3 m.

Coeficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
Tensión admisible considerada	0,20 N/mm <sup>2</sup>
Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m <sup>3</sup>
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$

## 2.

### SISTEMAS ESTRUCTURAL

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

#### 2.1 PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de *Estado Límite Último* para la resistencia y estabilidad, y el de *Estado Límite de Servicio* para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la *Memoria de Cumplimiento del CTE*, Apartados SE 1 y SE 2.

#### 2.2 CIMENTACIÓN

<b>Datos e hipótesis de partida</b>	Terreno de topografía inclinada con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, con el nivel freático muy por debajo de la cota de cimentación, y no agresivo.
<b>Programa de necesidades</b>	Edificación sobre rasante, con planta baja (semisótano) .
<b>Bases de cálculo</b>	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
<b>Descripción</b>	Por las características del terreno se adopta una cimentación de

## **constructiva**

tipo superficial.

Se proyecta la ejecución de zapatas corridas, dos zapatas aisladas de hormigón armado y una losa de cimentación.

Las zapatas corridas servirán de apoyo de unos muretes de hormigón de espesor 30cm que se encargarán de reforzar los muros de carga existentes además de servir de apoyo a la solera ventilada.

Las zapatas aisladas, estarán conectadas mediante una barra de acero corrugado B500S de Ø16 a unas basas de piedra de granito que soportarán a su vez, los soportes de madera que sustentan las vigas estructurales de los entramados de cubierta en porche 1 y porche2 y conectados entre sí con una barra de acero corrugado de Ø16.

La losa de cimentación se sitúa en el foso del ascensor sirviendo de apoyo a su vez una parte de murete de hormigón de 30cm de espesor que refuerza los muros de mampostería. A su vez de esta losa se dispondrá un enano de 50x50 cm, sobre el que se apoyará, a través de una basa metálica, el soporte de madera que sustenta la viga estructural del entramado de madera del forjado de planta primera.

Las zapatas aisladas se encuentran arriostradas, mediante vigas de atado de 30x30 cm.

Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 normalidades que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.

La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos o bataches en aquellas zonas en las que sea necesario.

Se procederá al entibado de las tierras siempre que la excavación se realice a más de 1,30 m. de profundidad.

## **Características de los materiales**

Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

## 2.3 ESTRUCTURA PORTANTE

<b>Programa de necesidades</b>	Edificación de pequeñas dimensiones, sin juntas estructurales.
<b>Bases de cálculo</b>	<p>El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los <i>Estados Límites</i> de la Instrucción EHE-08, utilizando el <i>Método de Cálculo en Rotura</i>. Programa de cálculo utilizado Cype Ingenieros. Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.</p> <p>Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE (Instrucción de hormigón estructural), a la EFHE, a la SE-F y a la SE-M.</p>
<b>Descripción constructiva</b>	<p>La estructura portante se compone de muros de carga de mampostería de piedra y muros de termoarcilla.</p> <p>En el interior de la edificación, un soporte de madera de 30x30 cm situado en la zona central de la planta baja, aproximadamente, sustentará el entramado de madera de planta primera junto con el muro de mampostería.</p> <p>El forjado sanitario se apoyará sobre la zapata corrida de hormigón armado.</p> <p>El entramado de madera de cubierta de la edificación principal y del molino se sustentan sobre dos cerchas de madera (dos de pares asimétricos y dos tradicionales, respectivamente) y el muro de mampostería, sirviendo dicho muro también de apoyo a las cerchas.</p> <p>Los entramados de cubierta de porche 1 y 2 los sustentan una viga de madera de 30x45 cm y el muro de mampostería. A su vez dicha viga es sustentada por un soporte de madera de 30x30 cm.</p> <p>El entramado de cubierta de la zona de degustación y el molino se sustentan sobre un viga de 30x50 cm y el muro de mampostería. Dicha viga a su vez sustentada por el muro de mampostería.</p>
<b>Características de los materiales</b>	<p>Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.</p> <p>Madera aserrada C24 en entramados de madera, vigas y soportes.</p>

## 2.4 ESTRUCTURA HORIZONTAL

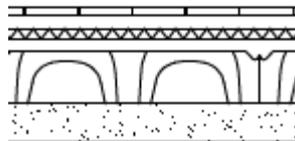
**Programa de necesidades** Edificación de pequeñas dimensiones, sin juntas estructurales.

**Bases de cálculo** Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE-08 (Instrucción de hormigón estructural), a la SE-F y a la SE-M.

**Descripción constructiva** **Planta baja:** solera ventilada y solera de hormigón armado.

Solera ventilada:



Listado de capas:

1. Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, de 50x50 c
2. colocadas con adhesivo cementoso.
3. Base de mortero autonive. cemento, fabricado en centra.
4. Poliestireno expandido elasticado con grafito
5. Mortero autonivelante de cemento
6. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]
7. Solera ventilada (Elemento resistente)

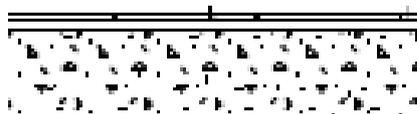
Espesor total:

- Nivel de estanqueidad: Pequeñas aberturas de ventilación
- $U_s$ : 0.35 W/m<sup>2</sup>K
- (Para una longitud característica  $B^l = 5.2$  m)
- Masa superficial: 304.03 kg/m<sup>2</sup>
- Masa superficial del elemento base: 197.33 kg/m<sup>2</sup>
- Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 46.3(-1; -3) dB
- Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ :

Solera ventilada de hormigón armado de 20+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor. Hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm., para ambiente normal, elaborado en central

para limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Compactación de tierras mediante encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, extendido y compactado con pisón.

Solera de hormigón armado:

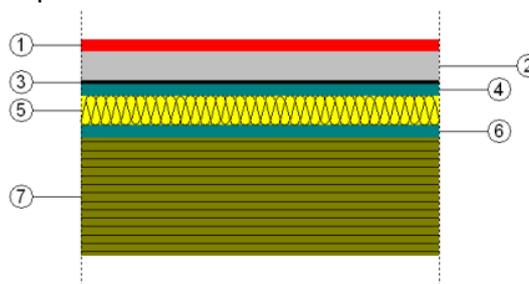


Elemento de hormigón armado de canto 25+5 cm de canto total, realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor. Hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Compactación de tierras mediante encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, extendido y compactado con pisón.

**Planta primera:** Entramado de madera.

Entramado de madera.

Entramado horizontal de madera aserrada C24 compuesto por vigas de 30x45 cm de sección, viguetas 18x20 cm de sección, tablero sándwich de 2+5+2 cm de espesor, recreado de mortero y solado de gres porcelánico.



Listado de capas

1. Gres cuarzoso 2600 < d < 2800  
e: 2 cm
2. Mortero de cemento o cal para albañilería 1800 < d < 2000  
e: 5 cm
3. Betún fieltro o lámina  
e:0,5 cm
4. Tablero contrachapado 500 < d < 600  
e: 2 cm
5. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]

- e: 5 cm
6. Tablero contrachapado  $500 < d < 600$   
e: 2 cm
7. Conífera de peso medio  $435 < d < 520$   
e: 20 cm
- Espesor total:
- 36,50 cm
- $U_c$  refrigeración: 0.28 W/m<sup>2</sup>K
  - $U_c$  calefacción: 0.27 W/m<sup>2</sup>K
  - Masa superficial: 274.00 kg/m<sup>2</sup>
  - Masa superficial del elemento base: 165.50 kg/m<sup>2</sup>
  - Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 43.5(-1; -4) dB
- Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 86.3 dB

### Cotas de la cara superior de los forjados:

Solera de planta baja:	0,00 m.
Forjado de planta primera:	+ 3,18 m.
Forjado de cubierta:	+ 5,68 m a 9,09 m.

Los vuelos de los aleros del forjado de cubierta se realizarán en prolongación del entramado de madera, según detalle de Planos de Proyecto.

### Características de los materiales

Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas, acero B500T para mallas electrosoldadas, y bovedillas de hormigón.  
Madera laminada en entramados de madera del forjado de cubierta.

## 3.

## SISTEMAS ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de *Subsistema de acondicionamiento e instalaciones*.

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante.

### 3.1 FACHADAS

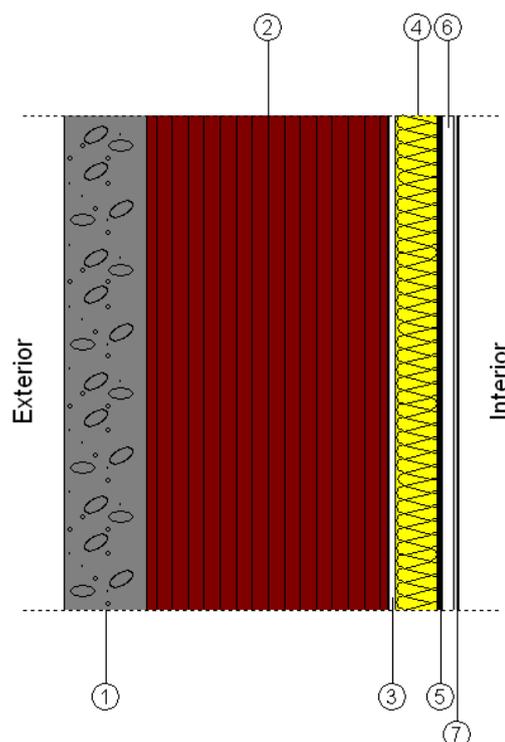
Elementos M1 y M2: Fachadas a exterior y cerramientos en contacto con el terreno.

Elementos M1, M2, Fachadas y cerramientos en contacto con el terreno															
<b>Definición constructiva</b>	<p><b>M1 - Muro de mampostería 65 cm - trasdosado autoportante en perfilaría de aluminio omega anclada a muro.</b></p> <p>Cerramiento de fachadas de 2 hojas: la interior formada por un trasdosado semidirecto de cartón-yeso de 15,00 mm. de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor y al exterior muro de mampostería de piedra de 65 cm. de espesor.</p>														
	<p>El diagrama muestra un corte vertical de un muro. A la izquierda, etiquetado como 'Exterior', hay un muro de mampostería de piedra de 65 cm de espesor, representado por un patrón de piedras grises. A la derecha, etiquetado como 'Interior', hay un trasdosado autoportante de aluminio omega, representado por una línea vertical con un símbolo de omega. Entre el muro exterior y el trasdosado, hay una cámara de aire sin ventilar (2) de 1 cm de espesor, una capa de EPS Poliestireno Expandido (3) de 3 cm de espesor, una lámina de betún (4) de 0.5 cm de espesor y una placa de yeso o escayola (5) de 1.5 cm de espesor. El muro exterior está numerado con el 1 y el trasdosado con el 6.</p>														
	<p><b>Listado de capas:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1. Granito [2500 &lt; d &lt; 2700]</td> <td style="text-align: right;">65 cm</td> </tr> <tr> <td>2. Cámara de aire sin ventilar</td> <td style="text-align: right;">1 cm</td> </tr> <tr> <td>3. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]</td> <td style="text-align: right;">3 cm</td> </tr> <tr> <td>4. Betún fieltro o lámina</td> <td style="text-align: right;">0.5 cm</td> </tr> <tr> <td>5. Placa de yeso o escayola 750 &lt; d &lt; 900</td> <td style="text-align: right;">1.5 cm</td> </tr> <tr> <td>6. Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con adhesivo cementoso normal, C1</td> <td style="text-align: right;">0.5 cm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Espesor total</b></td> <td style="text-align: right;"><b>71.5 cm</b></td> </tr> </table>	1. Granito [2500 < d < 2700]	65 cm	2. Cámara de aire sin ventilar	1 cm	3. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	3 cm	4. Betún fieltro o lámina	0.5 cm	5. Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5 cm	6. Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm	<b>Espesor total</b>	<b>71.5 cm</b>
1. Granito [2500 < d < 2700]	65 cm														
2. Cámara de aire sin ventilar	1 cm														
3. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	3 cm														
4. Betún fieltro o lámina	0.5 cm														
5. Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5 cm														
6. Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm														
<b>Espesor total</b>	<b>71.5 cm</b>														

$U_m$ : 0.60 W/m<sup>2</sup>K  
 Masa superficial: 1720.28 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 1690.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 80.3(-1; -7) dB  
 Grado de impermeabilidad alcanzado: 4  
 Condiciones que cumple: B2+C2+H1+J1+N1

**M2 - Muro de termoarcilla - trasdosado autoportante en perfilería de aluminio omega anclados a muro.**

Cerramiento de fachada de 2 hojas: la interior formada por un trasdosado semidirecto de cartón- yeso de 15,00mm de espesor mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado posteriormente, cámara de separación de 5cm, donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. Bloque de termoarcilla de espesor 19cm y al exterior un aplacado de piedra de 10cm de espesor.



Listado de capas :

	10 cm
1. Granito [2500 < d < 2700]	29 cm
2. Bloque de termoarcilla con mortero convencional espesor 290 mm	1 cm
3. Cámara de aire ligeramente ventilada	5 cm

	<p>4. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 0.5 cm</p> <p>5. Betún fieltro o lámina 1.5 cm</p> <p>6. Placa de yeso laminado [PYL] 750 &lt; d &lt; 900 0.5 cm</p> <p>7. Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 47.5 cm</p> <p style="text-align: right;">Espesor total</p> <p>U<sub>m</sub>: 0.36 W/m<sup>2</sup>K  Masa superficial: 604.07 kg/m<sup>2</sup>  Masa superficial del elemento base: 573.20 kg/m<sup>2</sup>  Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.2(-1; -7) dB  Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento, □R<sub>A</sub>: 3 dBA  Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  Condiciones que cumple: R1+B2+C2+H1+J1+N1</p>
	<b>Comportamiento y bases de cálculo de los elementos M1 y M2</b>
<b>Peso propio</b>	Acción permanente según DB SE-AE: 3,70 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Viento</b>	Acción variable según DB SE-AE: Presión estático del viento Q <sub>e</sub> = 0,61 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Sismo</b>	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
<b>Fuego</b>	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-240.
<b>Seguridad de uso</b>	No es de aplicación.
<b>Evacuación de agua</b>	No es de aplicación.
<b>Comportamiento frente a la humedad</b>	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera de resistencia media a la filtración tipo N1.
<b>Aislamiento acústico</b>	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la parte ciega 54 dbA, y el aislamiento global a ruido aéreo a <sub>g</sub> teniendo en cuenta los huecos de valores comprendidos entre 36 y 42 dbA.
<b>Aislamiento térmico</b>	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valores de transmitancias: De fachadas: 0,51/0,46 W/m <sup>2</sup> K De marcos de huecos: 2,40 W/m <sup>2</sup> K De vidrios de huecos: 2,00 W/m <sup>2</sup> K De puentes térmicos de contorno de huecos: 0,78 W/m <sup>2</sup> K De puentes térmicos de cajoneras: 1,27 W/m <sup>2</sup> K De puentes térmicos de pilares: 0,54 W/m <sup>2</sup> K

### 3.2 HUECOS VERTICALES

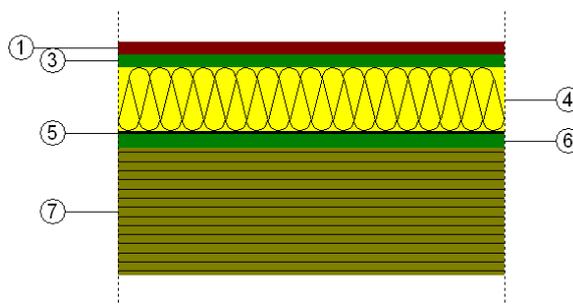
HUECOS DE FACHADA									
Acristalamiento	M <sub>M</sub>	U <sub>Marco</sub>	FM	Pa	C <sub>M</sub>	U <sub>Hueco</sub>	F <sub>S</sub>	F <sub>H</sub>	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )
Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/8/6 LOW.S (x3)	Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 90x130 cm	2.20	0.38	Clase 3	Intermedio (0.60)	2.14	0.47	0.13	35(-2;-4)
Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/8/6 LOW.S (x4)	Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 90x130 cm	2.20	0.38	Clase 3	Intermedio (0.60)	2.14	1.00	0.27	35(-2;-4)
Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/8/6 LOW.S (x2)	Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 90x130 cm	2.20	0.38	Clase 3	Intermedio (0.60)	2.14	0.66	0.18	35(-2;-4)
Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Azur.Lite LOW.S 6/8/6 LOW.S	Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 40x90 cm	2.20	0.72	Clase 3	Intermedio (0.60)	2.17	0.36	0.05	35(-2;-4)
Abreviaturas utilizadas									
M <sub>M</sub>	Material del marco			U <sub>Hueco</sub>	Coeficiente de transmisión (W/m <sup>2</sup> K)				
U <sub>Marco</sub>	Coeficiente de transmisión (W/m <sup>2</sup> K)			F <sub>S</sub>	Factor de sombra				
FM	Fracción de marco			F <sub>H</sub>	Factor solar modificado				
Pa	Permeabilidad al aire de la carpintería			R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	Valores de aislamiento acústico (dB)				
C <sub>M</sub>	Color del marco (absortividad)								

### 3.2 CUBIERTA

#### Elementos C1 y C2: Cubiertas a exterior inclinada y plana.

#### Elementos C1 y C2: Cubiertas a exterior inclinada y plana.

**Definición constructiva** **C1** - Cubierta inclinada a dos aguas con pendientes en faldón SE de 55% y faldón NO del 58%. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de viguetas de madera aserrada C24, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 2cm. de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m<sup>0</sup>K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2cm., lámina impermeabilizante transpirable y cobertura de teja cerámica curva.



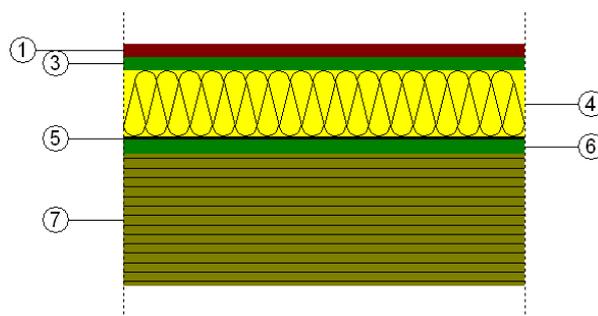
#### Listado de capas

1. Teja de arcilla cocida	2 cm
2. Cámara de aire	---
3. Tablero contrachapado 500 < d < 600	2 cm
4. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10 cm
5. Betún fieltro o lámina	2 cm
6. Tablero contrachapado 500 < d < 600	20 cm
7. Conífera de peso medio 435 < d < 520	

Espesor total: 36.5 cm

- $U_c$  refrigeración: 0.19 W/m<sup>2</sup>K
- $U_c$  calefacción: 0.19 W/m<sup>2</sup>K
- Masa superficial: 166.50 kg/m<sup>2</sup>
- Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 43.6(-1; -4) dB
- Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estruct
- Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

**C2** - Cubierta inclinada a dos aguas con pendientes del 30 % en ambos faldones. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de viguetas de madera aserrada C24, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 2cm. de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidroflocarbonos HFC (0,025 W/m<sup>0</sup>K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2,5 cm., lámina impermeabilizante transpirable y cobertura de teja cerámica curva.



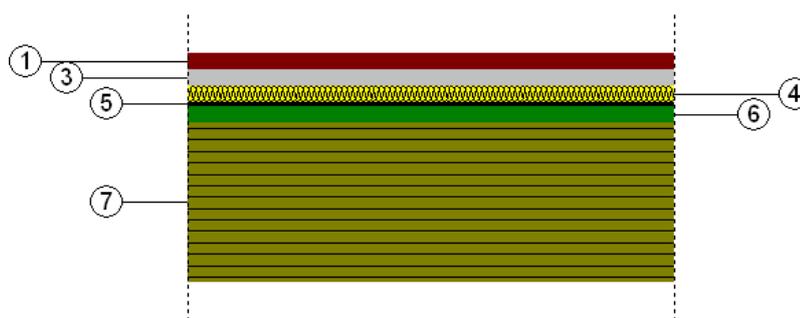
#### Listado de capas

1.	Teja de arcilla cocida	2 cm
2.	Cámara de aire	---
3.	Tablero contrachapado $500 < d < 600$	2 cm
4.	EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10 cm 0.5 cm
5.	Betún fieltro o lámina	2 cm
6.	Tablero contrachapado $500 < d < 600$	20 cm
7.	Conífera de peso medio $435 < d < 520$	

Espesor total: 36.5 cm

- $U_c$  refrigeración: 0.19 W/m<sup>2</sup>K
- $U_c$  calefacción: 0.19 W/m<sup>2</sup>K
- Masa superficial: 166.50 kg/m<sup>2</sup>
- Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 43.6(-1; -4) dB
- Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estruct
- Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

**C3** - Cubierta inclinada a un agua con pendiente del 10% en faldón. El faldón de cubierta se construirá con un entramado de viguetas de madera aserrada C24, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 2cm de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m<sup>0</sup>K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, placa de fibrocemento de 2cm de espesor y cobertura de teja cerámica curva.



Listado de capas:

1. Teja de arcilla cocida	2 cm
2. Cámara de aire	---
3. Placa de fibrocemento	2 cm
4. MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2 cm
5. Betún fieltro o lámina	0.5 cm
6. Tablero contrachapado 500 < d < 600	2 cm
7. Conífera de peso medio 435 < d < 520	20 cm
Espesor total:	28,50cm

- $U_c$  refrigeración: 0.19 W/m<sup>2</sup>K
- $U_c$  calefacción: 0.19 W/m<sup>2</sup>K
- Masa superficial: 166.50 kg/m<sup>2</sup>
- Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 43.6(-1; -4) dB
- Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estruct
- Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Los acabados interiores se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

<b>Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 y C2 frente a:</b>	
<b>Peso propio</b>	Acción permanente según DB SE-AE: 7,00 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Nieve</b>	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve 1,00 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Viento</b>	Acción variable según DB SE-AE: Presión estático del viento $Q_e = 0,61$ kN/m <sup>2</sup> .
<b>Sismo</b>	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
<b>Fuego</b>	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego REI-120.
<b>Seguridad de uso</b>	No es de aplicación.
<b>Evacuación de agua</b>	Evacuación de aguas DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.
<b>Comportamiento frente a la humedad</b>	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una pendiente del 35% por la que no es exigible capa de impermeabilización.
<b>Aislamiento acústico</b>	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento acústico a ruido aéreo R de 54 dbA, y a ruido de impacto $L_n$ de 75 dbA.

**Aislamiento térmico**

Limitación de la demanda energética según DB HE 1:  
 Valor de transmitancia de la cubierta: 0,41 W/m<sup>2</sup> K

### 3.3 SUELOS

#### Elemento S1: Suelo sobre rasante en contacto con espacios no habitables

	<b>Elemento S2: Suelo sobre rasante en contacto con espacios no habitables</b>
<b>Definición constructiva</b>	<p><b>S2</b> - Solera de hormigón armado de canto 25+5 cm de canto total, realizado con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor. Hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Compactación de tierras mediante encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, extendido y compactado con pisón.</p> <p>Definida en el punto 2.4 Estructura horizontal.</p>
	<b>Comportamiento y bases de cálculo del elemento S1 frente a:</b>
<b>Peso propio</b>	Acción permanente según DB SE-AE: 4,85 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Viento</b>	No es de aplicación.
<b>Sismo</b>	No es de aplicación.
<b>Fuego</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad de uso</b>	No es de aplicación.
<b>Evacuación de agua</b>	No es de aplicación.
<b>Comportamiento frente a la humedad</b>	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera a la filtración formada por el encachado de grava filtrante y la lámina de polietileno.
<b>Aislamiento acústico</b>	No es de aplicación.
<b>Aislamiento térmico</b>	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia del suelo: 0,28 W/m <sup>2</sup> K

## 4.

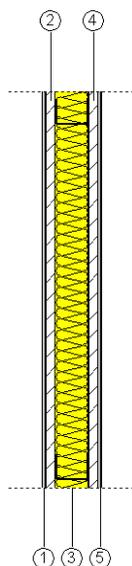
# SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

## 4.1 PARTICIÓN 1: Tabiquería divisoria dentro del obrador. T1,T2,T3 Y T4.

### Partición 1 Tabiquería divisoria dentro de la vivienda (T1,T2,T3 y T4)

#### Descripción constructiva



**T1** - Tabiquería divisoria dentro del obrador: tabique de cartón yeso formando una disposición de 15+70+15 en mm, donde 60 es la cámara interior y en ella se alojan 5 cm de lana de roca, alícatada a ambas caras.

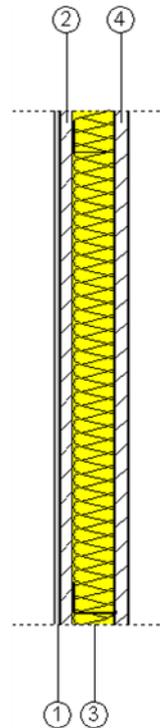
#### Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con	0.5 cm
2 - adhesivo cementoso normal, C1	0.2 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 10.2cm

Limitación de demanda energética	$U_m$ : 0.52 W/m <sup>2</sup> K
Protección frente al ruido	Masa superficial: 49.67 kg/m <sup>2</sup>
Seguridad en caso de incendio	Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C)$ 45.0(-2; -9) dB
	Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X
	Resistencia al fuego: EI 90

**T2** - Tabiquería divisoria dentro del obrador: tabique de cartón yeso formando una disposición de 15+70+15 en mm, donde 60 es la cámara interior y en ella se alojan 5 cm de lana de roca, enlucido a ambas caras.



Listado de capas:

1. Alicatado con baldosa cerámica
2. Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900
3. MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
4. Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900
5. Pintura plástica

Espesor total: 8.5

$U_m$ : 0.52 W/m<sup>2</sup>K

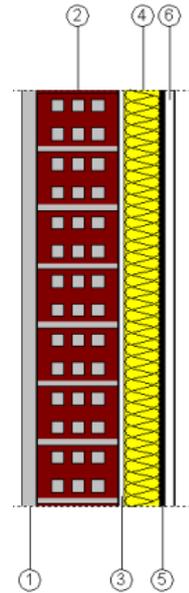
Masa superficial: 38.17 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 45.0(-2; -9) dB

Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X

Resistencia al fuego: EI 90

**T3** - Tabiquería divisoria dentro de obrador: tabicón de ladrillo hueco doble de 8 cm. de espesor, guarnecido y enlucido a una cara.



Listado de capas:

1. Interior ascensor
2. 1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm
3. EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]
4. Betún fieltro o lámina
5. Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900
6. Pintura plástica.

Espesor total: ' .

$U_m$ : 0.44 W/m<sup>2</sup>K

Masa superficial: 174.88 kg/m<sup>2</sup>

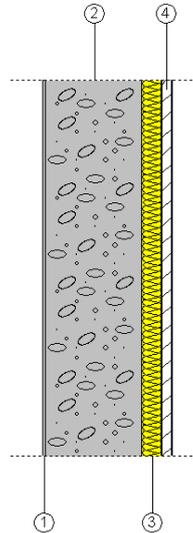
Masa superficial del elemento base: 155.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 42.5(-1; -4) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado revestimiento,  $\Delta R_A$ : 14 dBA

Resistencia al fuego: EI 90

**T4** - Muro ascensor: de 15cm de espesor, trasdosado con cartón yeso formando una disposición de 70+20mm, donde 70 es la cámara interior y en ella se alojan 5 cm de lana de roca, enlucido a una cara.



Listado de capas:

1. Interior muro de ascensor
2. Hormigón armado  $2300 < d < 2500$
3. MW Lana mineral  $[0.04 \text{ W}/[\text{mK}]]$
4. Placa de yeso laminado [PYL]  $750 < d < 900$

Espesor total:

$U_m$ :  $0.89 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

Masa superficial:  $385.07 \text{ kg}/\text{m}^2$

Masa superficial del elemento base:  $371.50 \text{ kg}/\text{m}^2$

Caracterización acústica,  $R_w(\text{C}; C_{tr})$ :  $56.3(-1; -7) \text{ dB}$

Resistencia al fuego: EI90

## 4.2 PARTICIÓN 2: Carpintería interior.

**Descripción constructiva**

**Partición 2 Carpintería interior**

La carpintería interior será de madera de Roble barnizada en su color natural, con hojas lisas macizas de 35 mm. de espesor. Las puertas serán ciegas en todos los recintos. los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

Las dimensiones de las hojas deberán ser normalizadas, y son las siguientes (Ancho x Alto x Grosor):

Puertas interiores 825 x 2030 x 35 mm.

<b>Aislamiento acústico</b>	Puertas de baños y aseos	825 x 2030 x 35 mm.
	Puertas correderas	825 x 2030 x 35 mm.
	<b>Comportamiento de la partición 3 frente a:</b>	
	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.	

## 5.

## ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

### 5.1 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

<b>Revestimiento exterior 1</b>	
<b>Descripción</b>	Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado de todas las fachadas con mortero coloreado en masa y con aditivo hifrófugo.
<b>Requisitos de</b>	
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.
<b>Habitabilidad</b>	Protección frente a la humedad según DB HS 1: coeficiente de succión < 3,0%.

<b>Revestimiento exterior 2</b>	
<b>Descripción</b>	Aplacado de piedra natural de la zona de espesor 10cm. colocado con mortero coloreado.
<b>Requisitos de</b>	
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.
<b>Habitabilidad</b>	Protección frente a la humedad según DB HS 1: coeficiente de succión < 3,0%.

## 5.2 REVESTIMIENTOS INTERIORES

<b>Revestimiento interior 1</b>	
<b>Descripción</b>	Pintura al temple sobre yeso laminado en planta baja: zona de ventas. Planta primera: aula, vestuarios, oficina-laboratorio, distribuidor, zona de descanso y escaleras.
<b>Requisitos de</b>	
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 <sub>FL</sub> .
<b>Habitabilidad</b>	No es de aplicación.

<b>Revestimiento interior 2</b>	
<b>Descripción</b>	Alicatado de piezas de gres porcelánico de 40x40 en zonas húmedas.
<b>Requisitos de</b>	
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 <sub>FL</sub> .
<b>Habitabilidad</b>	No es de aplicación.

<b>Revestimiento exterior 3</b>	
<b>Descripción</b>	Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado de todas del paramento con mortero coloreado en masa.
<b>Requisitos de</b>	
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.
<b>Habitabilidad</b>	No es de aplicación

## 5.3 SOLADOS

<b>Solado 1 interior</b>	
<b>Descripción</b>	Pavimento de baldosas de gres porcelánico imitando a madera de 90x20 cm Clase 2 en todo el interior de la edificación
<b>Requisitos de</b>	
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.

<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 <sub>FL</sub> . Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 2.
<b>Habitabilidad</b>	No es de aplicación.

	<b>Solado 2 exterior</b>
<b>Descripción</b>	Pavimento de piedra antideslizante Clase 3. Para el exterior del obrador panadería, rampa de acceso a planta primera, zona de degustación tradicional, porche 1 y porche 2.
	<b>Requisitos de</b>
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 <sub>FL</sub> . Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 3.
<b>Habitabilidad</b>	No es de aplicación.

	<b>Solado 3 interior</b>
<b>Descripción</b>	Losa de pizarra existente de 5 cm de espesor, aplicándole limpieza a presión con jabón.
	<b>Requisitos de</b>
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	No es de aplicación.
<b>Habitabilidad</b>	No es de aplicación.

## 5.4 CUBIERTA

	<b>Cubierta 1 y 2</b>
<b>Descripción</b>	Material de acabado de la cubierta de teja curva cerámica, fijada con clavos de acero inoxidable sobre entablado de madera. De diferentes pendientes
	<b>Requisitos de</b>
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B <sub>ROOF</sub> (t1).
<b>Habitabilidad</b>	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y solape de las tejas aseguran la impermeabilidad.

<b>Cubierta 3</b>	
<b>Descripción</b>	Material de acabado de la cubierta de teja curva cerámica, fijada adhesivo sellador a cubierta de fibrocemento. Para pendientes del 10%.
<b>Requisitos de</b>	
<b>Funcionalidad</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad</b>	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B <sub>ROOF</sub> (t1).
<b>Habitabilidad</b>	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y solape de las tejas aseguran la impermeabilidad.

## 6.

# SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos y ventilación.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica.

## 6.1 FONTANERÍA

<b>Datos de partida</b>	Edificio de destinado a Obrador de panadería con un solo titular contador. Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Caudal de suministro: 2,5 litros/s Presión de suministro: 300 Kpa
<b>Objetivos a cumplir</b>	Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retorno que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.  Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización

tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos

**Prestaciones** Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:

**Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo**

Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Fregadero industrial	1.08	0.720	15
Lavavajillas industrial	0.90	0.720	15
Lavadora industrial	2.16	1.440	15
Fregadero	0.72	0.360	15
Lavabo pequeño	0.18	0.108	15
Inodoro con cisterna	0.36	-	15
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	15
Lavabo	0.36	0.234	15
Ducha	0.72	0.360	15

Abreviaturas utilizadas

Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub> Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.	

Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.

**Bases de cálculo** Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

**Descripción y características** La instalación constará de:

Planta baja:

- Zona de lavado: 1fregadero industrial y 1lavavajillas industrial.
- Zona obrador: 2 fregaderos.
- Aseo1: 1 lavabo y 1 inodoro.
- Aseo2: 1 lavabo y 1 inodoro.
- Cuarto instalaciones: 1 Lavadora.

Planta primera:

- Baño1: 1 lavabo, 1 inodoro y 1ducha.
- Baño1: 1 lavabo, 1 inodoro y 1ducha.

Los elementos que componen la instalación con los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de

corte).

- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación.
- Instalación particular interior formada por: llave de paso, derivaciones de A.F. y A.C.S., ramales de enlace de A.F. y A.C.S., y punto de consumo).

Ver esquema general de la instalación en la Memoria de cumplimiento del CTE, Apartado HS 4 de *Suministro de agua*.

El trazado de la Instalación de A.F. parte de la llave de paso y del contador, ubicados en armario en la fachada a la vía de acceso. Se atenderá a las condiciones particulares que indique la compañía suministradora.

#### **Acometida:**

La instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 2,5 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 32 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

#### **Tubos de alimentación:**

Instalación de alimentación de agua potable de 36,18 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 32 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3 mm de espesor, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### **Instalaciones particulares:**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (5.29 m), 20 mm (9.71 m), 25

mm (11.22 m), 32 mm (15.61 m), 50 mm (0.45 m).

Se dispondrá horizontalmente a una altura de 2,10 m. sobre el nivel del suelo, oculta bajo falso techo. Cuando discurren por exteriores o locales no calefactados se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.

Se dispondrá de llave de corte general en el local. Se dispondrán llaves de paso en cada local húmedo, y antes de cada aparato de consumo, según se indica en el Plano de Instalación de Fontanería.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o Calefacción) a una distancia de 4 cm., como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 3 cm.

Como medida encaminada al ahorro de agua, en la red de A.C.S. 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 15,00 m.

La producción de A.C.S. se realizará mediante un grupo térmico para producción de agua caliente sanitaria instantánea eléctrica (mediante un acumulador de 100l) conectado al depósito acumulador solar como equipo de apoyo, y equipado con un sistema de regulación y control automático de la temperatura del agua.

Potencia útil: 32.000 Kcal/h. (37,19 Kw).  
Caudal de producción de A.C.S.: 2,74 m<sup>3</sup>/h.  
Capacidad del acumulador solar: 750 litros

## 6.2 EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

**Datos de partida** Evacuación de aguas residuales se realizará por una red separativa de aguas pluviales y aguas residuales. Las aguas residuales se conectarán a la red de alcantarillado pública unitaria. Las aguas pluviales se recogerán y se canalizarán al río Mero. No se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. Cota del alcantarillado público por debajo de la cota evacuación.  
Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 300 mm.

	Pendiente:	1,5%
	Capacidad:	50 litros/s
<b>Objetivos a cumplir</b>	Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente de las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.	
<b>Prestaciones</b>	La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.	
<b>Bases de cálculo</b>	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.	
<b>Descripción y características</b>	Instalación de evacuación de aguas pluviales y aguas residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.	
	La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:	
	• Planta baja:	
	- Zona de lavado: 1fregadero industrial y 1lavavajillas industrial.	
	- Zona obrador: 2 fregaderos.	
	- Aseo1: 1 lavabo y 1 inodoro.	
	- Aseo2: 1 lavabo y 1 inodoro.	
	- Cuarto instalaciones: 1 Lavadora.	
	Planta primera:	
	- Baño1: 1 lavabo, 1 inodoro y 1ducha.	
	- Baño1: 1 lavabo, 1 inodoro y 1ducha.	
	Las arquetas de dimensiones especificadas en el Plano de Saneamiento serán prefabricadas registrables de PVC. Se colocarán arquetas en las conexiones y cambios de dirección, según se indica en el Plano de Saneamiento.	
	Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%.	
	Los colectores colgados de evacuación horizontal se realizarán con tubo de PVC sanitario suspendido del techo, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 1%. Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los	

encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m., no se acometerán a un punto más de dos colectores.

Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., con un diámetro uniforme en toda su altura.

Las bajantes de pluviales se conectarán a la red de evacuación horizontal mediante arquetas a pié de bajante, que serán registrables y nunca serán sifónicas.

Los desagües de los baños y los aseos se realizarán mediante botes sifónicos de 125 mm. de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 2 m., y la del aparato más alejado al bote sifónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2% y 4%.

En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00 m. Y las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de fregaderos, lavavajillas, lavabos y lavadora, y menor del 10% para desagües de las duchas.

El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.

Se utilizará un sistema de ventilación de válvulas de aireación de bajates para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90 cm. de diámetro, con patés de redondos de 16 mm. cada 25 cm. y empotrados 10 cm. en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.

La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.

## 6.3 ELECTRICIDAD

<b>Datos de partida</b>	Obra destinada a Uso Comercial Sup. Útil destinada a zona comercial: 124,86 m <sup>2</sup>
-------------------------	---

Sup. Útil destinada a obrador: 82,15m<sup>2</sup>

Sup. Útil destinada a Aula, descanso del personal, vestuarios, baños y oficina: 101,00m<sup>2</sup>.

Nº total de plantas: 2

Suministro por la red de distribución de UNIÓN FENOSA, disponiendo de una acometida de tipo aero-subterránea.

<b>Objetivos a cumplir</b>	El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.
<b>Prestaciones</b>	Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado, tomas de corrientes y aparatos electrodomésticos y usos varios del local comercial. Grado de electrificación elevado. Potencia previsible de 9.200 W a 230 V.
<b>Bases de cálculo</b>	Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ( <i>Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002</i> ), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.
<b>Descripción y características</b>	<p>Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de un local comercial y obrador de panadería artesanal, alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución “TT”, para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz.</p> <p>La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:</p> <p>Para locales comerciales y oficinas: Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m<sup>2</sup>, con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.</p> <p>Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:</p> <p>La instalación a ejecutar comprende:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Acometida</b> Se dispondrá de una acometida de tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11.</li><li><b>2. Caja General de Protección y Medida (CGPM)</b> Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección</li></ol>

de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la vivienda conforme a la ITC-BT-13. Se situará en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

#### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotors, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Intensidad nominal de la CGP: 63 A

### **3. Derivación individual (DI)**

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde

éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

<b>CPM-1</b>				
Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
		R	S	T
<b>CPM-1</b>	-	13349.6	13349.6	13349.6
Cuadro de local comercial 1	40048.8	13349.6	13349.6	13349.6

<b>Descripción de las instalaciones</b>						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I'z (A)
Cuadro de local comercial	ES07Z1-K (AS) 3x25+2G16	Tubo superficial D=63 mm	77.00	1.00	-	77.00

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

#### **4. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP – ICP)**

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la fachada NE de la planta baja en la zona de ventas. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- 1 interruptor general automático de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte omnipolar. Intensidad nominal 63 A. Poder de corte mínimo de 4,5 kA.
- 5 interruptores diferenciales generales de corte omnipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos. Intensidades nominales 63 A ,40 A.
- 11 Interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

- C<sub>1</sub> Iluminación planta baja.
- C<sub>2</sub> Tomas de corriente de uso general.
- C<sub>3</sub> Cocina / extractor / horno.
- C<sub>4</sub> Lavavajillas.
- C<sub>5</sub> Baño y auxiliar de cocina.
- C<sub>6</sub> Iluminación planta primera.
- C<sub>7</sub> Climatización.
- C<sub>8</sub> Ascensor.
- C<sub>9</sub> bomba de circulación (retorno A.C.S.) + bomba de (circulación solar térmica).
- C<sub>10</sub> Alumbrado de emergencia.
- C<sub>11</sub> Producción de A.C.S

## 5. Instalación Interior

Formada por 11 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

En locales comerciales y oficinas, los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Datos de cálculo de Cuadro de local comercial 1							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t ac (%)
<b>Cuadro de local comercial 1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Climatización)	25.75	17.65	H07V-K 5G16	41.62	59.00	0.36	0.40
<b>Sub-grupo 2</b>							
C15 (Ascensor)	1.88	35.97	H07V-K 5G2.5	5.25	18.50	0.33	0.37
<b>Sub-grupo 3</b>							
C2 (tomas uso general)	3.45	37.63	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.65	0.69
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	0.14	24.46	H07V-K 3G2.5	0.62	17.50	0.07	0.11
C13(2) (Climatización)	1.31	26.65	H07V-K 3G1.5	5.96	13.00	1.21	1.25
C16 (Alumbrado de emergencia)	0.05	136.31	H07V-K 3G1.5	0.22	13.00	0.04	0.08
C8 (calefacción)	5.75	7.22	H07V-K 3G6	25.00	30.00	0.54	0.58
C7(3) (tomas de uso general)	3.45	77.71	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.04	1.08
<b>Sub-grupo 4</b>							
C1 (iluminación planta primera)	1.82	205.52	H07V-K 3G1.5	7.90	13.00	1.54	1.58
C7(2) (tomas de uso general)	3.45	81.79	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.12	1.16
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	6.60	H07V-K 3G6	24.71	30.00	0.46	0.50
C7(5) (tomas de uso general)	3.45	14.31	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.55	1.59
<b>Sub-grupo 5</b>							
C6 (iluminación planta baja)	1.10	158.53	H07V-K 3G1.5	4.77	13.00	0.81	0.85
C7 (tomas de uso general)	3.45	56.59	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.06	1.10
C4.2 (lavavajillas industrial)	3.45	9.00	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.98	1.02
C5 (termo eléctrico)	3.45	31.33	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.07	1.11
C7(4) (tomas de uso general)	3.45	97.26	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.50	1.54

## 5. Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P <sub>calc</sub> [W]
<b>Cuadro de local comercial 1</b>		
Unidad aire-agua bomba de calor reversible, para instalación en interior	Baja	20600.0(trif.)

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P <sub>calc</sub> [W]
Fancoil de techo, sistema de dos tubos, con distribución por conductos.	Baja	582.0(monof.)
Fancoil de techo, sistema de dos tubos, con distribución por conductos.	1º	582.0(monof.)

## 6. Instalación de puesta a tierra

### Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 81 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

### Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

Useg: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

RT: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de sensibilidad.

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos

receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de local comercial constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, una pica de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm<sup>2</sup>. de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

#### Calculo de la instalación

El número de picas necesarias para una instalación de puesta a tierra adecuada, en un edificio, se determina según las indicaciones de la NTE-IEP: “Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra”, a partir de la naturaleza del terreno y de la longitud en planta de la conducción enterrada, en metros, esto es, el perímetro del edificio.

- Naturaleza del terreno: Grava y arena silícea: 200-3000 Ohm.m
- Edificio sin pararrayos
- Longitud del perímetro del edificio: 90,30metros
- NÚMERO DE PICAS : 4

#### Resistencia de tierra del electrodo

La medida de la resistencia de tierra del electrodo, puede permitir estimar el valor medio local de la resistividad del terreno.

La resistencia de tierra se calcula a partir de la siguiente fórmula:

Para pica vertical:

$$R = \delta / L_p$$

Donde:

$\delta$  = Resistividad del terreno (ohmios metro)

$L_p$ = Longitud de la pieza en m

Resistencia de tierra = resistividad del terreno / Longitud de la pica  
 $R = 200/2 = 100 \text{ Ohm}$

## 6.4 ALUMBRADO

<b>Datos de partida</b>	Obra destinada a uso Local Comercial.
<b>Objetivos a cumplir</b>	Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
<b>Prestaciones</b>	Se dispone de alumbrado de emergencia en cada una de las puertas de los distintos recintos, indicando en todo momento el lugar de salida.
<b>Bases de cálculo</b>	Según DB SU 4.

## 6.5 VENTILACIÓN

<b>Datos de partida</b>	Local comercial compuesto de:  Planta baja: 1 zona de ventas, 1 molino, 1 obrador, 2 aseos 1 cuarto de instalaciones, 1 molino. Planta primera: 1 zona de descanso, 1 oficina, 2 vestuarios, 2 baños y 1 aula.  - Tipo de ventilación: mecánica, mediante (1 bomba de calor reversible y 2 fancoils). - Zona térmica según DB HS 3: X - Número de plantas: 2
<b>Objetivos a cumplir</b>	Disponer de medios para que los recintos del local comercial puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

<b>Prestaciones</b>	<p>El sistema de ventilación del local será mecánico:</p> <p><u>Planta baja:</u> Se realizará la renovación del aire mediante dos conductos, uno de impulsión de aire exterior y otro de expulsión de aire viciado.</p> <p><u>Planta primera:</u> se realizará la renovación del aire mediante 1 conducto de impulsión de aire exterior y la expulsión de aire viciado mediante rejillas colocadas en falsos techos de las zonas húmedas.</p>
<b>Bases de cálculo</b>	<p>Los datos correspondientes con diseño y dimensionado de la instalación según DB HS3 y Reglamento de Instalaciones Térmicas del Edificio (RITE) se aportan en el plano correspondiente del Proyecto.</p>
<b>Descripción y características</b>	<p>El sistema de ventilación mecánica del local a través de una bomba de calor reversible conectado a dos fancoils situados en el falso techo, uno en el almacén de tª ambiente en planta baja y otro en el Baño adaptado de planta primera.</p> <p><u>Planta baja:</u> Se realizará la renovación del aire mediante dos conductos de sección rectangular, uno de impulsión de aire exterior y otro de expulsión de aire viciado.</p> <p><u>Planta primera:</u> se realizará la renovación del aire mediante 1 conducto de impulsión de sección rectangular de aire exterior y la expulsión de aire viciado mediante rejillas colocadas en falsos techos de las zonas húmedas.</p>

## 6.6 INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

<b>Datos de partida</b>	<p>Local comercial con un solo titular/contador. Instalación individual de calefacción Instalación individual de climatización. <u>Equipo de producción de calefacción y climatización:</u></p> <p>Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-225 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 41 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 43,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 163,4 kPa) y depósito de inercia de 225 l, caudal de agua nominal de 7,05 m³/h, caudal de aire nominal de 20000 m³/h y potencia sonora de 91,5 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.</p>
-------------------------	--

<b>Objetivos a cumplir</b>	Disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.
<b>Prestaciones</b>	Condiciones interiores de bienestar térmico: <ul style="list-style-type: none"><li>- Temperatura operativa en verano: 23 a 25 °C</li><li>- Temperatura operativa en invierno: 21 a 23 °C</li></ul>
<b>Bases de cálculo</b>	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
<b>Descripción y características</b>	Se proyecta una instalación de ventilación, calefacción y climatización a través de un sistema mecánico basado en: <ul style="list-style-type: none"><li>- <u>Bomba de calor reversible</u>, aire-agua, modelo IWB-225 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 41 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 43,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 163,4 kPa) y depósito de inercia de 225 l, caudal de agua nominal de 7,05 m³/h, caudal de aire nominal de 20000 m³/h y potencia sonora de 91,5 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire. Colocada en el exterior en la zona de degustación tradicional.</li><li>- <u>Fancoil de alta presión</u>, modelo Comfair HH50 "LENNOX", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 13,09 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 17,27 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,257 m³/h, caudal de aire nominal de 3002 m³/h y potencia sonora nominal de 74 dBA, con válvula de tres vías, modelo VXP47.20-4 "HIDROFIVE". Situados en planta baja en falso techo de almacén Tª ambiente y en la planta primera en falso techo del baño adaptado.</li><li>- <u>Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado</u> formado por panel rígido de alta densidad de</li></ul>

lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m<sup>2</sup>K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Se proyectan un doble conducto en planta baja para el impulsión y la expulsión del aire climatizado, calefactado o ventilado según proceda. Y en planta alta un conducto de impulsión de aire y la expulsión se realiza por rejillas situadas en los locales húmedos (baños).

Ver esquema general de la instalación en el Plano de Instalación Ventilación, Calefacción y Climatización.

Se adjunta anejo a la memoria con todos los cálculos y descripciones de la instalación.

## 6.7 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

<b>Datos de partida</b>	Zona climática de Abegondo: I Consumo medio diario: 300 l Disposición de los captadores: Integrados en cubierta. Latitud del emplazamiento: 43° 13' 48" Latitud del emplazamiento: 8° 18' Angulo de inclinación de los captadores: 30° Fuente energética de apoyo: Electricidad.
<b>Objetivos a cumplir</b>	Disponer de los medios adecuados para que una gran parte de las necesidades energéticas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria se cubra mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global del emplazamiento y a la demanda de agua caliente del local comercial.
<b>Prestaciones</b>	Contribución solar mínima anual: 30% Caudal de la demanda: 300 litros/día Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C
<b>Bases de cálculo</b>	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HE 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.  Ver esquema general de la instalación en el Plano de Instalación Ventilación, Calefacción y Climatización.  Se adjunta anejo a la memoria con todos los cálculos y descripciones de la instalación.

## 6.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

<b>Datos de partida</b>	Obra destinada a uso Local Comercial Sup. Útil del Obrador Panadería y planta primera: 199,71 m <sup>2</sup> . Sup. Útil de Porche 1, porche2, zona de degustación, horno tradicional: 79,90. Nº total de plantas: 2  Altura máxima de evacuación descendente: 0,00 m.
<b>Objetivos a cumplir</b>	Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.
<b>Prestaciones</b>	Dotación de un extintor portátil en cada planta.  Dotación de extintores de CO2 de eficacia 70-89B en cuadros eléctricos.  Dotación de sistema automático de extinción en zona de freiduría
<b>Bases de cálculo</b>	Según DB SI 4, 1 extintor cada 15 m. de recorrido desde todo origen de evacuación.
<b>Descripción y características</b>	Se dispondrá de un extintor portátil de eficacia 21A-113B situado en el interior y próximo a la puerta de acceso al garaje. Características: extintor de polvo ABC de 6 kg. con presión incorporada.  El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y el garaje dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del <i>Subsistema de Alumbrado</i> .

## 6.9 PARARRAYOS

<b>Objetivos a cumplir</b>	Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.
<b>Prestaciones</b>	Para el Obrador Panadería Artesanal no es exigible una instalación de protección contra el rayo.
<b>Descripción y características</b>	NO se proyecta ninguna instalación de protección contra el rayo.

## 7.

## EQUIPAMIENTO

### 7.1 BAÑOS Y ASEOS

Las características y dimensiones de los aparatos sanitarios son las siguientes:

**Baño1 y 2** Lavabo lavabo de porcelana sanitaria esmaltada, bajo encimera, serie Berna "ROCA", color blanco, de 420x560 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.

Inodoro de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 390x680 mm, asiento y tapa lacados con bisagras de acero inoxidable, mecanismo de descarga de 3/6 litros.

Ducha plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Ontario-N "ROCA", color blanco, de 70x70x12 cm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.

**Aseo y 2** Lavabo lavabo de porcelana sanitaria esmaltada, bajo encimera, serie Berna "ROCA", color blanco, de 420x560 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.

Inodoro de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 390x680 mm, asiento y tapa lacados con bisagras de acero inoxidable, mecanismo de descarga de 3/6 litros.

### 7.2 OBRADOR DE PANADERÍA

El equipamiento dentro del obrador estará compuesto por los siguientes aparatos el: una placa vitrocerámica, una campana extractora, un lavavajillas industrial, un frigorífico, un congelador, una amasadora eléctrica, un armario de fermentación controlada.

El Local comercial dispondrá de 3 contenedores de residuos integrados en el mobiliario del obrador, uno para residuos orgánicos, no clasificados y otro para envases ligeros.

Residuos	Capacidad mínima	Dimensiones aproximadas
Envases ligeros	120 dm <sup>3</sup>	50 x 40 x 60 cm.
Residuos orgánicos	120 dm <sup>3</sup>	50 x 40 x 60 cm.
Residuos no clasificados	120 dm <sup>3</sup>	50 x 40 x 60 cm.

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**MEMORIA CONSTRUCTIVA**

**CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

**ANEJOS A LA MEMORIA**

**CUMPLIMIENTO CTE**

	<b>PAGINA</b>
<b>1. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....</b>	<b>123</b>
1.1 SE 1 y SE2 Resistencia y estabilidad.....	125
1.2 SE-AE Acciones en la edificación.....	126
1.3 SE-C Cimentaciones.....	127
1.4 NCSE Normas de construcción sismorresistente.....	129
1.5 EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.....	130
1.6 SE-M Estructuras de madera.....	137
<b>2. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....</b>	<b>142</b>
2.1 SI 1 Propagación interior.....	142
2.2 SI 2 Propagación exterior.....	144
2.3 SI 3 Evacuación de ocupantes.....	144
2.4 SI 4 Detección, control y extinción del incendio.....	147
2.5 SI 5 Intervención de los bomberos.....	148
2.6 SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.....	149
<b>3. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....</b>	<b>151</b>
3.1 SUA 1 Seguridad frente a riesgo de caídas.....	151
3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impactos o atrapamiento..	153
3.3 SUA 3 Seguridad frente a riesgo de aprisionamiento.....	154
3.4SUA 4 Seguridad frente a riesgo causado por iluminación inadecuada.....	154
3.4 SUA 5 Seguridad frente a riesgo causado por situaciones con alta ocupación.....	155
3.4 SUA 6 Seguridad frente a riesgo de ahogamiento.....	155
3.4 SUA 7 Seguridad frente a riesgo causado por vehículos en movimiento.....	155
3.4 SUA 8 Seguridad frente a riesgo causado por la acción de un rayo.....	155
3.4 SUA 9 Accesibilidad.....	156
<b>4. DB-HS SALUBRIDAD.....</b>	<b>158</b>
4.1 HS 1 Protección frente a la humedad.....	158
4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos.....	162
4.3 HS 3 Calidad de aire interior.....	163
4.4 HS 4 Suministro de agua.....	163
4.5 HS 5 Evacuación de aguas residuales.....	171
<b>5. DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RÚIDO.....</b>	<b>178</b>
<b>6. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA.....</b>	<b>184</b>
6.1 HS 0 Limitación del consumo energético.....	184
6.2 HE 1 Limitación de demanda energética.....	192
6.3 HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	192
6.4 HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	192
6.5 HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	193
6.6 HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de la energía eléctrica.....	194

# 1 CTE DB-SE

## SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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 (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la vivienda se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

### 1.1 SE 1 y SE 2

#### RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO

**EXIGENCIA BÁSICA SE 1:** 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.

**EXIGENCIA BÁSICA SE 2:** 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	- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO	
---------	---	--

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

Periodo de servicio	de 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	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:
---------------	-----------------------

estabilidad 

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - Pérdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. - Inestabilidad de elementos estructurales.
---

Aptitud de servicio 

<b>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</b> Situación que de ser superada se afecta: - El nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción.
---

## 2. 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.
---

Datos geométricos de la estructura 

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

Características de los materiales 

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.
--

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.
--

## 3. 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.
--

## 4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

$E_d$  : Valor de cálculo del efecto de las acciones.  
 $R_d$ : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

## 5. Combinación de acciones

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

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

## 6. 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 límite es 1/500 de la altura total.

## 1.2 SE- AE

### ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	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 $h$ (50 cm.) x 25 kN/m <sup>2</sup> . Elementos de madera de forjados con una carga de 0,55 kN/m <sup>2</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:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Acciones accidentales (A):</b>	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.                  Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.                  En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.</p>
-----------------------------------	--

<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	<p>Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. (kN/m<sup>2</sup>). Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">Zonas comerciales</td> <td style="text-align: center;">D1</td> <td style="text-align: center;">Locales comerciales</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">D2</td> <td style="text-align: center;">Supermercados, hipermercados o grandes superficies</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E</td> <td colspan="4">Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total &lt; 30 kN)</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td colspan="4">Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">G</td> <td style="text-align: center;">Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup></td> <td style="text-align: center;">G1<sup>(7)</sup></td> <td style="text-align: center;">Cubiertas con inclinación inferior a 20°</td> <td style="text-align: center;">1<sup>(4)(6)</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(6)</sup></td> <td style="text-align: center;">0,4<sup>4</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">G2</td> <td style="text-align: center;">Cubiertas con inclinación superior a 40°</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:                  Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m.</p>	D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5			D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)				2	F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>				1	G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>				Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(6)</sup>	0,4 <sup>4</sup>			G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0
	D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5																																		
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5																																			
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)				2																																		
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>				1																																		
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>																																			
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(6)</sup>	0,4 <sup>4</sup>																																			
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0																																			
Las acciones climáticas:	<p><b>El viento:</b>                  Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.                  La presión dinámica del viento Q<sub>b</sub> para A Coruña (Zona C) es de 0,52 kN/m<sup>2</sup>, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.                  Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><b>La temperatura:</b>                  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><b>La nieve:</b>                  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. A Coruña se encuentra en la zona climática de invierno 1, situándose el ayuntamiento de Abegondo a una altitud de 174 metros sobre el nivel del mar, obtenemos el valor de sobrecarga de nieve de 0,5 KN/m<sup>2</sup>.</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>
--	--	---

### 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-08, 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	Peso propio del forjado	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Sobrecarga de Nieve/Viento	Carga Total
Nivel 0 (N.P.T: + 0,08) Planta Baja	3,11 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>	0 KN/m <sup>2</sup>	10,11 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 1 (N.P.T: + 3,18) Planta Primera	3,11 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>	0 KN/m <sup>2</sup>	10,11 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 3 (N.P.T: + 6,18 a +9,09) Cubierta	0,55 kN/m <sup>2</sup>	0,54 KN/m <sup>2</sup>	0,40 KN/m <sup>2</sup>	0 KN/m <sup>2</sup>	1,02 KN/m <sup>2</sup>	2,51 KN/m <sup>2</sup>

## 1.3 SE – C

### CIMENTACIONES

#### 1. 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).

## 2. Datos geotécnicos

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.

Tipo de reconocimiento:

Topografía del terreno inclinada. En base a un reconocimiento del terreno, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 2 m.

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	-1,00 m
Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
Nivel freático	Desconocido. Estimado > 2,00 m.
Coeficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
Tensión admisible considerada	0,20 N/mm <sup>2</sup>
Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m <sup>3</sup>
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$

## 3. Cimentación

Descripción:

Cimentación de tipo superficial. Se proyecta con zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado.

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.

Dimensiones y armado:

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

Condiciones de ejecución:

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

## 4. Sistema de contención

Descripción:

Muros de hormigón armado de 30 cm. de espesor, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de semisótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.

Dimensiones y armado:

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

Condiciones de ejecución:

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización de 10 cm. de espesor. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones colindantes.

## 1.4 NCSE-02

### NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE

#### 1. Acción sísmica

Clasificación de la construcción:

Local comercial  
(Construcción de normal importancia)

Tipo de Estructura:

Planta baja: Solera ventilada sobre zapata corridada  
Resto de la estructura: con entramado de madera sobre muros de mampostería.

Aceleración Sísmica Básica ( $a_b$ ):

$a_b < 0.04$  g, (siendo g la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K):

$K = 1$

Coefficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ):

$\rho = 1,0$  (en construcciones de normal importancia)

Coefficiente de amplificación del terreno (S):

Para ( $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ ), por lo que  $S = C / 1,25$

Coefficiente de tipo de terreno (C):

Terreno tipo III ( $C = 1,6$ )  
Suelo granular de compacidad media

Aceleración sísmica de cálculo (Ac):

$Ac = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512$  g

Ámbito de aplicación de la Norma

**No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación**, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica  $a_b$  inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al *Mapa de Peligrosidad* de la figura 2.1. de la mencionada norma.  
Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

## 1.5 EHE – 08

### INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

#### 1. Datos previos

Datos sobre el terreno:

Topografía del terreno inclinada. El nivel freático se encuentra por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

#### 2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:

Estructura mixta de muros de carga de mampostería existente en el 90% de la estructura y muro de bloques de termoarcilla en la fachada SE del inmueble.

En planta baja; muretes interiores para contención de muros de mampostería sobre una zapata corrida. Losa de cimentación para foso de ascensor. Enano de hormigón armado para el soporte de madera aserrada. Pórticos de madera en plantas superiores para salvar la luz entre muros de mampostería existentes.

En planta baja, se proyecta una solera ventilada con casetones de polipropileno, de altura de 20cm + 5 cm de capa de compresión sobre un hormigón de limpieza de 15cm, la ventilación se realiza a través de tubos de 120mm de diámetro; y se apoya sobre una zapata corrida perimetralmente a los muros.

Los entramados de planta primera y cubierta están formados por vigas, brochales y viguetas de madera aserrada C24. Las vigas de 30x45cm una se apoya en los muros de carga de mampostería y otra en los muros de carga y en un soporte central de 30x30cm. Los brochales para la formación del hueco de escalera de 30x45cm se apoyan en muro de mampostería y viga. Las viguetas son de 18x20cm colocadas a distintos interejos que nunca superan los 60cm, nunca sobrepasando los 60cm.

Cubiertas, se resuelven de distintas maneras.

- Cubierta de obrador: se resuelve con dos cerchas y los propios muros de mampostería. Sobre éste conjunto se colocan las correas de sección 18x20cm colocadas a interejos varios que nunca superan los 60cm. El despiezado de las cerchas es el siguiente: pares de sección 30x35cm y tirante de 25x25cm.
- Cubierta molino: se resuelve con dos cerchas y los propios muros de mampostería. Sobre éste conjunto se colocan las correas de sección 10x15cm colocados a interejo de 47cm. El despiezado las cerchas es el siguiente: pares de 20x30cm y tirante de 20x20cm.
- Cubierta de porches: cubierta a un agua que se resuelve correas de sección 18x20cm colocadas a interejo de 60cm y apoyadas en muro de mampostería y viga de sección 30x45cm soportada por el muro de mampostería y un soporte

FORJADOS

de madera de 30x30 cm de sección.

- Cubierta zona de degustación. Cubierta a un agua que se resuelve con pares que se apoyan en los muros de mampostería de distintas secciones como indica plano planta cubiertas. Y sobre el que apoyan correa de sección 10x15cm.
- Cubierta de horno: Cubierta a un agua, resuelta con correas que apoyan en los muros de mampostería de sección 10x15cm e intereje de 57cm.

Se proyecta un drenaje perimetral que tendrá por la parte exterior del muro de piedra con una lámina impermeabilizante, una lámina drenante de polietileno y geotextil que envolverá al tubo dren en la parte inferior. De esta forma se garantiza que las humedades del subsuelo no deterioren los materiales interiores con el paso del tiempo.

La escalera será de vigería de madera aserrada C24, para apoyar en brochal de planta primera y solera ventilada de planta baja.

Entramado de madera en planta primera y cubiertas. Planta baja solera ventilada.

Planta baja: se proyecta una solera ventilada con casetones de polipropileno de una altura de 20cm sobre un hormigón de limpieza de 15cm y ventilación a través de tubos de 110mm de diámetro.

Planta primera: formados por vigas, brochales y viguetas de madera aserrada C24. Las vigas de 30x45cm una se apoya en los muros de carga de mampostería y otra en los muros de carga y en un soporte central de 30x30cm. Los brochales para la formación del hueco de escalera de 30x45cm se apoyan en muro de mampostería y viga. Las viguetas son de 18x20cm colocadas a distintos interejes, nunca sobrepasando los 60cm.

Planta cubiertas:

- Cubierta de obrador: se resuelve con dos cerchas y los propios muros de mampostería. Sobre éste conjunto se colocan las correas de sección 18x20cm colocadas a interejes varios que nunca superan los 60cm. El despiezado de las cerchas es el siguiente: pares de sección 30x35cm y tirante de 25x25cm.
- Cubierta molino: se resuelve con dos cerchas y los propios muros de mampostería. Sobre éste conjunto se colocan las correas de sección 10x15cm colocados a intereje de 47cm. El despiezado las cerchas es el siguiente: pares de 20x30cm y tirante de 20x20cm.
- Cubierta de porches: cubierta a un agua que se resuelve correas de sección 18x20cm colocadas a intereje de 60cm y apoyadas en muro de mampostería y viga de sección 30x45cm soportada por el muro de mampostería y un soporte de madera de 30x30 cm de sección.
- Cubierta zona de degustación. Cubierta a un agua que se

	<p>resuelve con pares que se apoyan en los muros de mampostería de distintas secciones como indica plano planta cubiertas. Y sobre el que apoyan correa de sección 10x15cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubierta de horno: Cubierta a un agua, resuelta con coreas que apoyan en los muros de mampostería de sección 10x15cm e intereje de 57cm.</li> </ul> <p>Los forjados proyectados son horizontales en planta primera, e inclinados en cubierta.</p>
VIGAS Y ZUNCHOS	Elementos de hormigón armado o madera aserrada C24 según despiece reflejado en la documentación gráfica, nº de planos: 21,23, 24 y 41.
ESCALERAS Y RAMPAS	La escalera será de madera aserrada C24 según el plano de detalle de escalera, nº de plano 43.
PILARES	Enano de hormigón armado de 50x50cm de sección y soportes de madera aserrada C24 de 30x30cm de sección, según despiece reflejado en la documentación gráfica, nº plano: 41.
MUROS RESISTENTES	Muros de carga de mampostería existente, y murete de hormigón según despiece reflejado en la documentación gráfica, nº plano:21 y 41.

### 3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Nombre comercial:

CYPE Software para arquitectura, ingeniería y obra civil.

Descripción del programa  
 Idealización de la estructura  
 Simplificaciones efectuadas

El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo 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 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

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.

El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica.

En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción

EHE-08.

No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).

## Memoria de cálculo

### Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura en Estructura de hormigón armado.

La estructura de madera se ha diseñado tanto para tensiones como para deformaciones, comprobando que ambas están dentro de los límites fijados por la normativa. La determinación de las solicitaciones a las que habrá de hacer frente la estructura, originadas por las acciones consideradas, se efectúa con arreglo a los Principios de la Mecánica Racional, las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad, tomándose las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

Se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

Mayoración de cargas:

- Cargas permanentes: 1,35
- Cargas variables: 1,50
- 

Kmod: 0,70. Factor de modificación que tiene en cuenta la duración de carga y la clase de servicio en los valores resistentes (Eurocódigo 5).

Ym: 1,30. Coeficiente parcial de seguridad para la madera en estados límites últimos y para las combinaciones fundamentales.

El dimensionamiento se ha ejecutado de acuerdo con los métodos de cálculo y, teniendo en cuenta además la normativa que se especifica a continuación:

DB-SE	Documento Básico. Seguridad Estructural.
DIN 1052	Construcción en madera.
DIN 1080	Signos para cálculos estáticos en ingeniería.
DIN 4074	Condiciones de calidad para madera aserrada de construcción (coníferas).
DIN 4112	Bases de cálculo para construcciones transportables.
DIN 52183	Determinación del grado de humedad de la madera.
DIN 68140	Uniones de madera mediante entalladura múltiple.
DIN 68800	Protección de la madera en la construcción.
DIN 4102	Comportamiento al incendio de materiales de

	construcción y sus partes.
DIN 68141	Ensayos de colas y uniones encoladas.
DIN 931/933	Tornillería.
DIN 934	Tuercas.
DIN 126	Arandelas.

Redistribución de esfuerzos

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas de atado en planta baja, según el artículo 24.1 de la EHE-08.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

#### 4. Estado de cargas consideradas

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

NORMA ESPAÑOLA EHE-08  
 DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)

Solera ventilada:

ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE-08.

Estructuras de madera:

En la estructura de madera se tomarán las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

#### Cargas verticales (valores en servicio)

Forjado Nivel 0 Planta Baja 10,11 kN/m <sup>2</sup>	Peso propio del forjado:	3,11 kN/m <sup>2</sup>
	Cargas permanentes:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso:	5,00 kN/m <sup>2</sup>
Forjado Nivel 1 Planta Primera 10,11 kN/m <sup>2</sup>	Peso propio del forjado:	3,11 kN/m <sup>2</sup>
	Cargas permanentes:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso:	5,00 kN/m <sup>2</sup>
Forjado Cubierta 2,51 kN/m <sup>2</sup>	Peso propio del forjado:	0,55 kN/m <sup>2</sup>
	Cargas permanentes:	0,54 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de tabiquería:	0,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso:	0,40 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga nieve/viento:	1,02 kN/m <sup>2</sup>

Horizontales: Viento	Presión dinámica del viento Qb:	0,52 kN/m <sup>2</sup> A coruña Zona C
	Coeficiente de exposición Ce:	2,30 (zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas) altura del edificio 9,09 m.
	Coeficiente eólico de presión Cp:	0,80 (Esbeltez del edificio 0,75)
	Coeficiente eólico de succión Cs:	0,40 (Esbeltez del edificio 0,75)
	Presión estática del viento Qe:	0,95 kN/m <sup>2</sup> a presión
		0,47 kN/m <sup>2</sup> a succión
	Esta presión se ha considerado actuando en uno de los ejes principales de la edificación.	

Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio no se ha previsto una junta de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE-08 en la tabla 42.3.5, y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.
-----------------	---

## 6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

En la estructura de hormigón el nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 95 de EHE-08 para esta obra es NORMAL. 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-08 respectivamente.

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	1,50	Cargas variables	1,60
	Nivel de control		NORMAL	

## 7. Durabilidad

En la estructura de hormigón:

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.
--------------------------	--

Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE-08, se considera toda la estructura en ambiente Normal.  Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se
-----------------	--

proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm.

Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm.

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-08.

Cantidad mínima de cemento:	de	Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m <sup>3</sup> .
Cantidad máxima de cemento:	de	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m <sup>3</sup> .
Resistencia recomendada:	mínima	Para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua / cemento:		Para ambiente I máxima relación agua / cemento 0,60.

## 8. Ejecución y control

En la estructura de hormigón:

Ejecución	Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.
-----------	---

Ensayos de control del hormigón	Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes. Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados de hormigón con pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:
---------------------------------	---

	1 LOTE DE CONTROL
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>
Número de amasadas	50
Tiempo de hormigonado	2 semanas
Superficie construida	402,07 m <sup>2</sup>
Número de plantas	2

Control de calidad del acero	Se establece el control a nivel NORMAL. Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.
------------------------------	---

Control de la ejecución	Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:
-------------------------	--

TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de mayoración
PERMANENTE	1,50
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60
VARIABLE	1,60
ACCIDENTAL	-

El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 2 lotes, para una edificación de menos de 500 m<sup>2</sup> y con 2 plantas, de acuerdo con los indicados en la tabla 95.1.a de la EHE-08.

## 1.6 SE – M

### ESTRUCTURAS DE MADERA

En este apartado se desarrollan y completan las reglas, establecidas con carácter general en SE, para el caso de elementos estructurales de madera.

#### 1. Datos previos

Como valores característicos de las propiedades de los materiales,  $X_k$ , se tomarán los establecidos en el correspondiente apartado del Capítulo 4, teniendo en cuenta los factores correctores que se establecen a continuación.

#### Factores de corrección de la resistencia

Db SE-M:

Madera maciza:

factor de altura  $k_h$ : En piezas de madera aserrada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 150 mm, los valores característicos  $f_{m,k}$  y  $f_{t,0,k}$  pueden multiplicarse por el factor  $k_h$ .

$$k_h = (150/h)^{0,2} \leq 1,3 \quad (2.1)$$

siendo:

h canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, [mm].

## 2. Sistema estructural proyectado

Planta primera: formados por vigas, brochales y viguetas de madera aserrada C24. Las vigas de 30x45cm una se apoya en los muros de carga de mampostería y otra en los muros de carga y en un soporte central de 30x30cm. Los brochales para la formación del hueco de escalera de 30x45cm se apoyan en muro de mampostería y viga. Las viguetas son de 18x20cm colocadas a distintos interesejes, nunca sobrepasando los 60cm.

### Planta cubiertas:

- Cubierta de obrador: se resuelve con dos cerchas y los propios muros de mampostería. Sobre éste conjunto se colocan las correas de sección 18x20cm colocadas a interesejes varios que nunca superan los 60cm. El despiece de las cerchas es el siguiente: pares de sección 30x35cm y tirante de 25x25cm.
- Cubierta molino: se resuelve con dos cerchas y los propios muros de mampostería. Sobre éste conjunto se colocan las correas de sección 10x15cm colocados a intereseje de 47cm. El despiece de las cerchas es el siguiente: pares de 20x30cm y tirante de 20x20cm.
- Cubierta de porches: cubierta a un agua que se resuelve correas de sección 18x20cm colocadas a intereseje de 60cm y apoyadas en muro de mampostería y viga de sección 30x45cm soportada por el muro de mampostería y un soporte de madera de 30x30 cm de sección.
- Cubierta zona de degustación. Cubierta a un agua que se resuelve con pares que se apoyan en los muros de mampostería de distintas secciones como indica plano planta cubiertas. Y sobre el que apoyan correa de sección 10x15cm.
- Cubierta de horno: Cubierta a un agua, resuelta con correas que apoyan en los muros de mampostería de sección 10x15cm e intereseje de 57cm.

## 4. Estado de cargas consideradas

Forjado Nivel 0 Planta Baja 10,11 kN/m <sup>2</sup>	Peso propio del forjado:	3,11 kN/m <sup>2</sup>
	Cargas permanentes:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso:	5,00 kN/m <sup>2</sup>

Forjado Nivel 1 Planta Primera 10,11 kN/m <sup>2</sup>	Peso propio del forjado:	3,11 kN/m <sup>2</sup>
	Cargas permanentes:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso:	5,00 kN/m <sup>2</sup>

Forjado Cubierta 2,51 kN/m <sup>2</sup>	Peso propio del forjado:	0,55 kN/m <sup>2</sup>
	Cargas permanentes:	0,54 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de tabiquería:	0,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso:	0,40 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga nieve/viento:	1,02 kN/m <sup>2</sup>

## 5. Coeficientes de seguridad y niveles de control

En la estructura de madera se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo,

correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

Mayoración de cargas:

- Cargas permanentes: 1,35
- Cargas variables: 1,50

**Tabla 2.4 Valores del factor  $k_{mod}$**

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

$k_{mod}$ : Factor de modificación que tiene en cuenta la duración de carga y la clase de servicio en los valores resistentes (Eurocódigo 5).

**Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material,  $\gamma_m$**

<b>Situaciones persistentes y transitorias:</b>	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
<b>Situaciones extraordinarias:</b>	
	1,0

**$\gamma_m$ : 1,30.** Coeficiente parcial de seguridad para la madera en estados límites últimos y para las combinaciones fundamentales.

## 6. Durabilidad

### Clases de servicio

Cada elemento estructural considerado deben asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

a) clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.

Será el caso del entramado de madera en planta primera y la cubierta del obrador y horno artesanal.

b) clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

Será el caso de porche 1 y 2, zona de degustación y molino tradicional.

c) clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

## Clases de riesgo biológico

1 El concepto de clase de riesgo está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. Se definen las siguientes clases de riesgo:

a) **clase de riesgo 1:** el elemento estructural está bajo cubierta protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: elementos estructurales en general que no estén próximos a fuentes de humedad, estructuras en el interior de edificios.

Son en el inmueble: los entramados de madera en planta baja y estructura de cubierta de obrador, molino y horno tradicional.

b) **clase de riesgo 2:** el elemento estructural está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua.

Son en el inmueble: las estructuras de cubierta de porche 1 y 2, así como la estructura de cubierta de zona de degustación.

c) **clase de riesgo 3:** el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo y sometido a una humidificación frecuente, superando el contenido de humedad el 20%. Ejemplos: puentes de tráfico peatonal o rodado y pérgolas;

d) **clase de riesgo 4:** el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo.

e) **clase de riesgo 5:** situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20 %, permanentemente. Ejemplo: construcciones en agua salada.

## Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

1 **Protección superficial:** es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1.SE-M 10

2 **Protección media:** es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1.

3 **Protección profunda:** es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1.

## Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos

### Elección del tipo de protección

Clase de riesgo	Tipo de protección
1	Ninguna
2	Superficial
3	Media
4 y 5	Profunda

En la clase de servicio 2 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%.

En esta clase se encuentran, las estructuras de madera en cubierta, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de los porches 1 y 2 así como de la zona de degustación.

La madera será protegida pues mediante protección de acción fungicida e insecticida, realizada previa a su colocación con el fin de que la misma se realice por todas sus caras.

## 7. Ejecución y control

En cuanto a la ejecución de la estructura de madera, antes de la utilización de la misma, debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico), pudiendo aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse hasta el contenido de humedad deseado.

Se debe evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm. y disponiendo de un material hidrófugo (barrera antihumedad). Así mismo se debe evitar que los arranques de soportes queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica, para lo que se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo, o sobre capas impermeables.

Se ventilarán los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm. entre la superficie de la madera y el material del muro, realizándose el apoyo en su base a través de material intermedio (separador), que no transmita la posible humedad del muro en que se asienta, evitando en cualquier caso uniones en las que se pueda acumular el agua.

Se protegerá la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. Si se utiliza una albardilla (normalmente metálica) debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre, evitando así mismo que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas con una pieza de remate protector en caso de ser necesario.

## 2 CTE DB-SI

### SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI.

#### Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

- Tipo de proyecto: REHABILITACIÓN
- Uso: LOCAL COMERCIAL

#### Características generales del local comercial:

- Superficie útil de uso de local comercial: 312,98 m<sup>2</sup>
- Número total de plantas: Baja+primera
- Máxima longitud de recorrido de evacuación: 15,50 m (desde aula a salida)
- Altura máxima de evacuación ascendente: 0 m.
- Altura máxima de evacuación descendente: 0 m.

### 2.1 SI 1

#### PROPAGACIÓN INTERIOR

**EXIGENCIA BÁSICA SI 1:** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

#### 1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la sección SI 1.

Tendremos dos sectores de incendio:

- Zona de riesgo especial: la zona del obrador.
- Zona comercial: el resto del a edificación.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio** <sup>(1)(2)</sup>

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

## 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 establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

ZONA OBRADOR: RIESGO BAJO

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios** <sup>(1)</sup>

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.  
<sup>(2)</sup> El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y

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

La resistencia al fuego, en interior de chimenea, es de la clase A1 (Ladrillo cerámico) en planta baja.

Los elementos de ventilación; los conductos de ventilación y rejillas de extracción son de la clase A1.

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

Los materiales de construcción y revestimientos interiores de la edificación son en su mayoría piezas de arcilla cocida, pétreas, cerámicas, vidrios, morteros, hormigones y yesos, materiales de clase A1 y A1<sub>FL</sub> conforme al “R.D. 110/2008 por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego”.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realiza mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realiza mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

### 2.3 SI 2

#### PROPAGACIÓN EXTERIOR

**EXIGENCIA BÁSICA SI 2:** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior: por fachada y cubierta a edificios colindantes.

**El DB-SI 2 no es de aplicación en el presente proyecto. Se trata de una edificación aislada.**

### 2.3 SI 3

#### EVACUACIÓN DE OCUPANTES

**EXIGENCIA BÁSICA SI 3:** El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

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

El edificio proyectado es de uso comercial.

#### 2. Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación es el siguiente:

Zona de ventas:	Densidad de ocupación 3 m <sup>2</sup> útiles/persona	= 4 personas
Zona molino:	Densidad de ocupación 5 m <sup>2</sup> útiles/persona	= 5 personas
Aula:	Densidad de ocupación 1 persona/asiento	= 15 personas
Obrador:	4 trabajadores.	= 4 personas

TOTAL OCUPACIÓN **28 PERSONAS**

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

**Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación<sup>(1)</sup>**

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m<sup>2</sup>.</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas;</li> <li>- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;</li> <li>- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.</li> </ul> <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i><sup>(2)</sup>, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>

#### Planta baja:

- En la zona del obrador, existen tres salidas de evacuación, donde los recorridos de evacuación más desfavorables son de 10,82 m, 9,93 m y 9,46 m.
- En los aseos el recorrido más desfavorable es de 4,46m.
- En el horno tradicional el recorrido es de 4,50 m.
- Ningún recorrido supera los 25 m exigidos por la norma.

#### Planta primera:

- En esta planta existe una única salida de evacuación donde el recorrido más desfavorable es de 16,98 m.
- El recorrido de evacuación no supera los 25 m exigidos por la norma.

### 4. Dimensionado de los medios de evacuación

- Los medios de evacuación existentes son:
  - Planta baja: 3 puertas de entrada
  - Planta primera: 1 puerta de entrada
- Todas las puertas exceden el ancho mínimo exigido (0,80 m. exigidos) y dan espacios exteriores seguros.
- Los pasillos y zonas de paso tienen una anchura mínima de 1,00 m.
- La escalera en el interior del inmueble tiene una anchura de 1,00 m.
- La rampa de acceso a planta primera por la fachada SE tiene una anchura de 2,00 m.

## 5. Protección de las escaleras

Las escaleras proyectadas se consideran no protegidas debido a que, cada planta posee una salida de evacuación, con lo cual no está previsto ningún recorrido de evacuación por ella.

## 6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas de salida del inmueble, 6 en planta baja y 1 en planta primera, están previstas para la evacuación de más de 50 personas, son abatibles con eje de giro vertical hacia el exterior; su sistema de cierre, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar.

## 7. Señalización de los medios de evacuación

Se disponen señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, de:

- Señal con el rótulo "Salida de emergencia": se disponen 7 señales ubicadas encima de las puertas de evacuación a espacio exterior seguro. 6 en planta baja y 1 en planta primera.

Ver distribución en planos de protección contra incendios, nº de plano 37 y 38.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Siendo fotoluminiscentes y cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## 8. Control del humo del incendio

### Comercial

Extintores portátiles	En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m <sup>2</sup> , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m <sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .

Sistema de detección de incendio <sup>(9)</sup>	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
---	---

Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m <sup>2</sup> y en ella la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m <sup>2</sup> , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>

**No se exige la instalación de un sistema de control de humos de incendio.**

## 9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Al tratarse de una edificación con uso comercial con altura de evacuación inferior a 10m no es de aplicación el apartado 9 de la sección SI 3.

### 2.4 SI - 4

#### DETECCIÓN, CONTROL Y EXTIENCIÓN DEL INCENDIO

**EXIGENCIA BÁSICA SI 4:** El edificio debe disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de la sección SI 4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. 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. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	Condiciones
Instalación	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> .
<b>Comercial</b>	
Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales de riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m <sup>2</sup> , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m <sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .

Sistema de detección de incendio <sup>(9)</sup>	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m <sup>2</sup> y en ella la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m <sup>2</sup> , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>

Como instalación de protección contra incendios en la edificación:

- Se disponen de extintores portátiles de eficacia 21A-113B y extintores de CO<sub>2</sub> de eficacia 70-89B según distribución planos de protección contra incendios, nº de plano: 36 y 37.
- Se dispone de una instalación automática de extinción de cocinas en la zona de freiduría del obrador.
- Se disponen de detectores ópticos de humos analógicos en cada uno de los locales a excepción de aseos en planta baja y baños en planta primera.
- Se dispone de un panel de centralización de emergencias en la oficina situada en planta primera.

## 2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, en este caso las dimensiones serán de 210 x 210 mm pues la distancia de observación de la señal no excede de 10 m.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Son fotoluminescentes, y cumplen con las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## 2.5 SI - 5

### INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

**EXIGENCIA BÁSICA SI 5:** Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

#### 1. Condiciones de aproximación y de entorno. Condiciones del espacio de maniobra

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

## 2. Accesibilidad por fachada

El edificio tiene una altura de evacuación menor de 9 m, por lo que no es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

### 2.6 SI – 6

#### RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

**EXIGENCIA BÁSICA SI 6:** La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

#### 1. Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

#### 2. Resistencia al fuego de la estructura

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
<b>Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario</b>	R 120 <sup>(3)</sup>	<b>R 90</b>	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios <sup>(1)</sup>**

<b>Riesgo especial bajo</b>	<b>R 90</b>
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

<sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Elementos estructurales principales		Descripción	Valor proyectado	Valor exigido
Del edificio	Muros resistentes o de carga	Mampostería de piedra	R 90	R 90
	Muros resistentes o de carga	Termoarcilla de 19 cm. de espesor	R 90	R 90
	Enano 50x50cm	Hormigón armado 25x25 cm	R 90	R 90
	Forjado de planta baja	Solera ventilada canto 25 cm	REI 90	R 90
	Forjado de planta primera	Entramado de madera	REI 90	R 90
	Forjado de cubierta	Entramado de madera.	REI 90	R 90

### 3 CTE DB-SUA

## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Seguridad de utilización" en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 8 exigencias básicas SU y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SU (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

### 3.1 SUA 1

#### SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE CAÍDAS

**EXIGENCIA BÁSICA SU 1:** Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

#### 1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los pavimentos de la edificación cumplen con la clase mínima indicada en la tabla 2.1 de la sección SUA 1.

2. Localización y características del suelo	clase exigida	clase en proyecto
zona interior seca con pendiente < 6%	1	2
zona interior seca con pendiente ≥ 6% o escalera	2	2
zona interior húmeda con pendiente < 6%	2	2
zona interior húmeda con pendiente ≥ 6 % o escalera	3	3
zona exterior	3	3

**Tabla** Clases de suelo exigibles y de proyecto.

### 3. Discontinuidades en el pavimento

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

- No hay juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que excede de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25 %. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
- Cuando las barreras para delimitar zonas de circulación, tienen una altura de 90 cm.

### 4. Desniveles

No existen desniveles de más de 55 cm que exijan la disposición de barreras de protección. No existe riesgo de caídas en ventanas, todas ellas con barreras de protección en la carpintería de altura superior a 80 cm.

La barandilla de la escalera es de 90 cm de altura medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. Por su diseño constructivo no tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de Ø 10 cm, y el barandal inferior está a una distancia máxima de 5 cm de la línea de inclinación de la escalera.



Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

### 5. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general:

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

La escalera de uso general del proyecto contempla las siguientes características:

- Ancho de tramo de 1,00 m.
- Contrahuella de 18,50 cm.
- Huella de 30 cm.
- Dimensiones meseta 1,00 x1,00 m.
- Pasamos a 0,90 m.

## 3.2 SUA 2

### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 2:** Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

#### 1. Impacto

Con elementos fijos en proyecto:

Altura libre de pasos 2,25 m. > 2,20 m. (Norma)

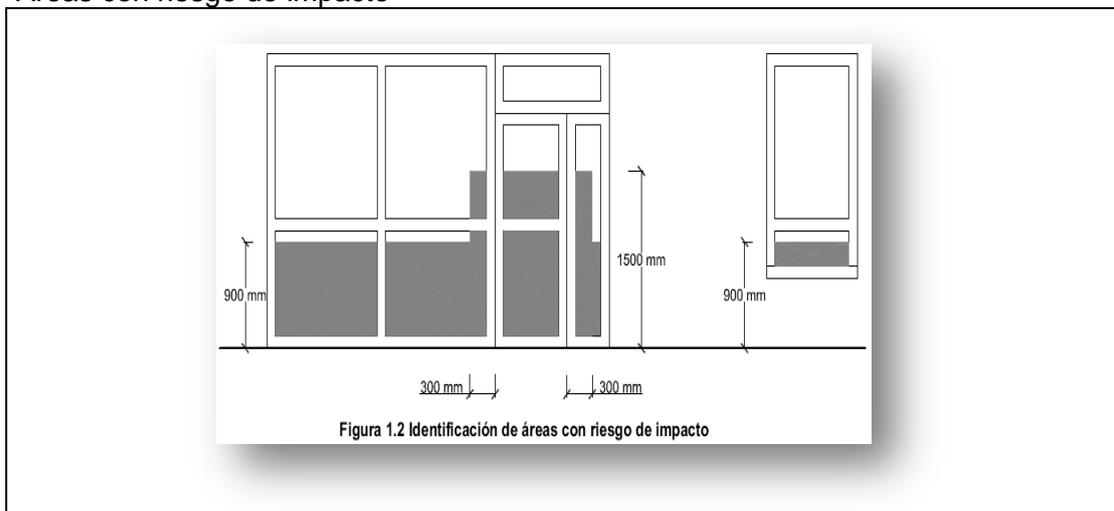
Altura libre de puertas 2,03 m. > 2,00 m. (Norma)

No existen elementos salientes en fachadas ni en paredes interiores.

Con elementos frágiles Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un **impacto nivel 2**.

Las partes vidriadas de cerramientos de duchas dispondrán de un acristalamiento laminado o templado que resiste sin romper un **impacto nivel 3**.

### Áreas con riesgo de impacto



## 3.3 SUA 3

### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

**EXIGENCIA BÁSICA SU 3:** Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### 1. Recintos

- Las puertas de los baño y de los aseos dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior, (mediante la posibilidad de accionamiento de la condena en puertas desde el exterior).
- En cumplimiento del R.E.B.T. el control de la iluminación se realizará desde el exterior.

## 3.4 SUA 4

### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

**EXIGENCIA BÁSICA SU 4:** Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### 1. Alumbrado normal

Se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima medida a nivel del suelo, según zona, de:

- 100 lux en zonas interiores.
- 20 lux en zonas exteriores.

## 2. Alumbrado de emergencia

Se dispone de alumbrado todos los recintos del local comercial, encima de las puertas de salida, indicando el recorrido de evacuación. Según plano de protección contra incendios, plano nº37 y 38

### 3.5 SUA 5

#### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

**EXIGENCIA BÁSICA SU 5:** Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso comercial con una ocupación máxima de 28 personas.

### 3.6 SUA 6

#### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

**EXIGENCIA BÁSICA SU 6:** Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Esta exigencia básica no es de aplicación para este inmueble ya que carece de este tipo de elementos.

### 3.7 SUA 7

#### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

**EXIGENCIA BÁSICA SU 7:** Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Esta exigencia básica no es de aplicación para este inmueble ya que no se proyectan aparcamientos no zonas de acceso rodado dentro de la parcela.

### 3.8 SUA 8

#### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

**EXIGENCIA BÁSICA SU 8:** Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

## 1. Procedimiento de verificación

**Frecuencia esperada de impactos  $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,001$  impactos / año**

Densidad de impactos sobre el terreno en:  $N_g = 1,50$  impactos / año  $\text{km}^2$   
Altura del edificio en el perímetro:  $H = 9,09$  m.  
Superficie de captura equivalente del edificio:  $A_e = 2632,95$   $\text{m}^2$   
Coeficiente relacionado con el entorno:  $C_1 = 0,50$  próximo a otros edificios o árboles de la misma altura.

**Riesgo admisible  $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 0,002$  impactos / año**

Coeficiente función del tipo de construcción:  $C_2 = 1$  Estructura mixta hormigón y madera.  
Coeficiente función del contenido del edificio:  $C_3 = 1$  Edificio con otros contenidos.  
Coeficiente función del uso del edificio:  $C_4 = 3$  Uso comercial.  
Coeficiente función de la necesidad de continuidad:  $C_5 = 1$  Resto de edificios.

Puesto que  $N_e \leq N_a$ , **“NO es necesaria la instalación de protección contra el rayo”**.

### 3.9 SUA 9

#### ACCESIBILIDAD

Puesto que el objetivo es el de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad, debe entenderse que cuando se exige “accesibilidad hasta una zona” se trata de que el itinerario accesible permita que las personas con discapacidad lleguen hasta la zona y que, una vez en ella puedan hacer un uso razonable de los servicios que en ella se proporcionan.

Por lo tanto:

- Se dispone de 1 aseo en planta baja adaptado y en planta primera, los dos vestuarios adaptados y un baño adaptado.
- Pasillo con anchuras de 1,00 m
- Accesos a todos los locales del inmueble con carpinterías adecuadas de un mínimo de 80 cm para el acceso.

#### 1. Accesibilidad al edificio y entre plantas del edificio

La rehabilitación de la edificación se proyecta ascensor accesible que comunica las dos plantas de dominio público, a su vez el acceso a cada una de las plantas está adaptado.

En planta baja no existe ninguna altura que salvar, y en planta primera, el acceso se salva mediante una rampa de entrada de pendiente del 10%.

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

## 2. Condiciones y características de la información y señalización par la accesibilidad

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

**Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización <sup>(1)</sup>**

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

### Características

1) 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.

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

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

## 4 CTE DB-HS

### SALUBRIDAD

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “salubridad” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 5 exigencias básicas HS.

### 4.1 HS 1

#### PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

**EXIGENCIA BÁSICA HS 1:** Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

#### Datos previos

Cota de la cara inferior del **suelo en contacto solera ventilada**: La solución adoptada puede consistir en la colocación de bovedillas (tipo caviti) directamente sobre la solera de hormigón en masa, y la colocación de una lámina o producto de impermeabilización.

Cota del nivel freático: > -3,00 m.  
Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1): Media

#### 1. Muros en contacto con el terreno.

Estos muros no corresponden a la envolvente térmica del edificio y están por debajo de la solera ventilada en contacto con el terreno. Su solución constructiva es de: muro de mampostería existente y muro de hormigón armado de 30cm de espesor, al interior.

El muro de piedra tendrá en la parte exterior una lámina impermeabilizante, una lámina drenante de polietileno y un geotextil que envolverá al tubo dren en la parte inferior. De esta forma se garantiza que las humedades de subsuelo no deterioren los materiales interiores con el paso del tiempo.

Las aguas de lluvia de la cubierta se recogerán con canalones y bajantes vistas que se conectarán a la red de saneamiento de la vivienda con arquetas.

### Grado de impermeabilidad

Presencia de agua:	Media
Coefficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1:	1

### Solución constructiva

Tipo de muro:	Muro flexorresistente
Situación de la impermeabilización:	Exterior

### Condiciones de la solución constructiva

Según tabla 2.2,

**DB HS 1: I2+I3+D1+D5**

- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.
- I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

La solución anterior se realiza para evitar las filtraciones a través del muro. Para solucionar la presencia de agua por capilaridad, en el caso de que esta surgiese, una posible solución sería la siguiente:

### Tratamiento de la zona mediante electroósmosis:

Lo que se busca es hacer descender la humedad del muro (la humedad de capilaridad), usando un campo eléctrico, para ello se coloca una serie de electrodos, en el muro que se desea secar y en el terreno, y se aplica una diferencia de potencial que puede ser continua o en forma de pulsos intermitentes; unos electrodos son instalados en la pared y otros electrodos son instalados en el terreno, los electrodos instalados en la pared se colocan mediante perforaciones que generalmente tienen como profundidad la mitad de la pared, y el electrodo puesto en tierra tiene una profundidad de aproximadamente 1,30mt: Una vez instalados adecuadamente todos los electrodos, se aplica un mortero drenante que sirva como desecación de la pared.

## **2. Suelos en contacto con el terreno.**

El suelo del local comercial está en contacto con el terreno previa aplicación de una emulsión asfáltica vegetal sobre la superficie del terreno, capa de 15 cm de hormigón en masa y solera ventilada de 25 cm. de espesor, aislamiento térmico con XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC de 5 cm. de espesor (0,025 W/m<sup>2</sup>K), barrera de vapor, mortero y solado de gres. Los acabados se describen en el **Apartado 3.4.4.** de la Memoria Descriptiva.

### **Grado de impermeabilidad**

Presencia de agua:	Baja
Coficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS 1:	2

### **Solución constructiva**

Tipo de muro:	De gravedad
Tipo de suelo:	Solera Caviti
Tipo de intervención en el terreno:	Sin intervención

### **Condiciones de la solución constructiva**

Según tabla 2.4,

**DB HS1: C2+C3+D1**

- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

## **3. Fachadas**

- M1

### **Grado de impermeabilidad**

Zona pluviométrica:	II
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	9,09 m.
Zona eólica:	C
Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E0
Grado de exposición al viento:	V3
Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1:	4

### **Solución constructiva**

Mampostería de piedra exterior:	Sí
Trasdosado de yeso laminado al interior:	Sí

### **Condiciones de la solución constructiva**

Según tabla 2.7, DB HS 1: **B2+C2+J2+N2**

### **Solución constructiva**

Cerramiento de fachadas de 2 hojas: M1, mampostería de piedra al exterior y trasdosado de yeso laminado al interior con perfilera

autoportante, según descripción de la memoria constructiva de este proyecto.

- M2

#### Grado de impermeabilidad

Zona pluviométrica:	II
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	9,09 m.
Zona eólica:	C
Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E0
Grado de exposición al viento:	V3
Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1:	4

#### Solución constructiva

Revestimiento exterior:	Si
Bloque de termoarcilla trasdosado al interior:	Sí

#### Condiciones de la solución constructiva

Según tabla 2.7, DB HS 1: R1+B1+C2

#### Solución constructiva

Cerramiento de fachadas de 2 hojas: M2, bloque de termoarcilla de 29cm de espesor, recubierto de un aplacado de piedra natural de 10cm y trasdosado al interior con yeso laminado de perfilería autoportante según descripción de la memoria constructiva de este proyecto.

### 4. Cubiertas

#### Grado de impermeabilidad

Único

#### Solución constructiva

Cubierta tipo:	Inclinada convencional
Uso:	No transitable
Condición higrotérmica:	Sin ventilar
Barrera contra el paso del vapor de agua:	Lámina impermeable
Sistema de formación de pendiente:	Entramado de madera
Pendiente:	30%
Aislamiento térmico:	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC Espesor 10 cm. 0,025W/m <sup>0</sup> K
Capa de impermeabilización:	Lámina impermeable
Tejado:	Teja cerámica curva clavada a entablado de madera.
Sistema de evacuación de aguas:	Canalones y bajantes vistos

#### Solución constructiva

Cubierta inclinada con pendientes del 55% y 58%. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de viguetas de madera laminada, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 20 mm. de espesor, barrera de vapor, lámina impermeabilizante, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m<sup>0</sup>K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 20mm y cubrición de teja cerámica curva.

## 4.2 HS 2

### RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

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

#### 1. Almacén de contenedores y espacio de reserva para recogida centralizada

Sistema de recogida de residuos de la localidad: recogida centralizada con contenedores de calle de superficie.

El ámbito de aplicación de esta Exigencia Básica en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle.

**Tabla A.3 Fracciones y componentes principales de los residuos ordinarios**

Fracción	Componentes
Envases ligeros	Bolsas de plástico Botellas y garrafas de plástico Brics Envases de plástico Latas metálicas
Materia orgánica	Corcho Restos de comidas Restos de preparación de comidas Servilletas de papel y papel de cocina usados
Papel y cartón	Diarios y revistas Embalajes de cartón Envases de cartón Hojas de publicidad Papel de oficina
Vidrio	Botellas Botes
Varios <sup>(1)</sup>	Cenizas Cuero Goma, caucho Maderas Pañales

<sup>(1)</sup> Cuando alguna fracción no se separa se deposita en la fracción varios.

#### 2. Espacio de almacenamiento inmediato

El Local comercial dispondrá de 3 contenedores de residuos integrados en el mobiliario de la misma, uno para materia orgánica, residuos no clasificados y otro para envases ligeros.

La zona destinada a residuos dispondrá de 4 contenedores de residuos, uno para residuos orgánicos, uno para papel/cartón, otro para vidrios, y un cuarto para otros residuos no clasificados.

Fracción	Capacidad mínima	Dimensiones aproximadas
Envases ligeros	400 dm <sup>3</sup>	62x70x102 cm.
Materia orgánica	400 dm <sup>3</sup>	62x70x102 cm.
Papel y cartón	400dm <sup>3</sup>	62x70x102 cm.
Vidrios	400 dm <sup>3</sup>	62x70x102 cm.
Varios	400 dm <sup>3</sup>	62x70x102 cm.

### 4.3 HS 3

#### CALIDAD DE AIRE INTERIOR

#### EXIGENCIA BÁSICA HS 3:

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Se proyecta para todo el local una ventilación mecánica; se define la en el apartado 6.1 RITE, Reglamento de instalaciones térmicas del edificio.

### 4.4 HS 4

#### SUMINISTRO DE AGUA

#### EXIGENCIA BÁSICA HS 4:

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

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

## 1. Caracterización y cuantificación de las exigencias. Condiciones mínimas de suministro

### 1.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

<b>Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo</b>			
Tipo de aparato	$Q_{\min}$ AF (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{\min}$ A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	$P_{\min}$ (m.c.a.)
Fregadero industrial	1.08	0.720	15
Lavavajillas industrial	0.90	0.720	15
Lavadora industrial	2.16	1.440	15
Fregadero doméstico	0.72	0.360	15
Lavabo pequeño	0.18	0.108	15
Inodoro con cisterna	0.36	-	15
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	15
Lavabo	0.36	0.234	15
Ducha	0.72	0.360	15
Abreviaturas utilizadas			
$Q_{\min}$ AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	$P_{\min}$	Presión mínima
$Q_{\min}$ A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

### 1.2. Presión mínima

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

- 10m.c.a para grifos comunes.
- 15m.c.a para fluxores y calentadores.

### 1.3. Presión máxima

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 35 m.c.a.

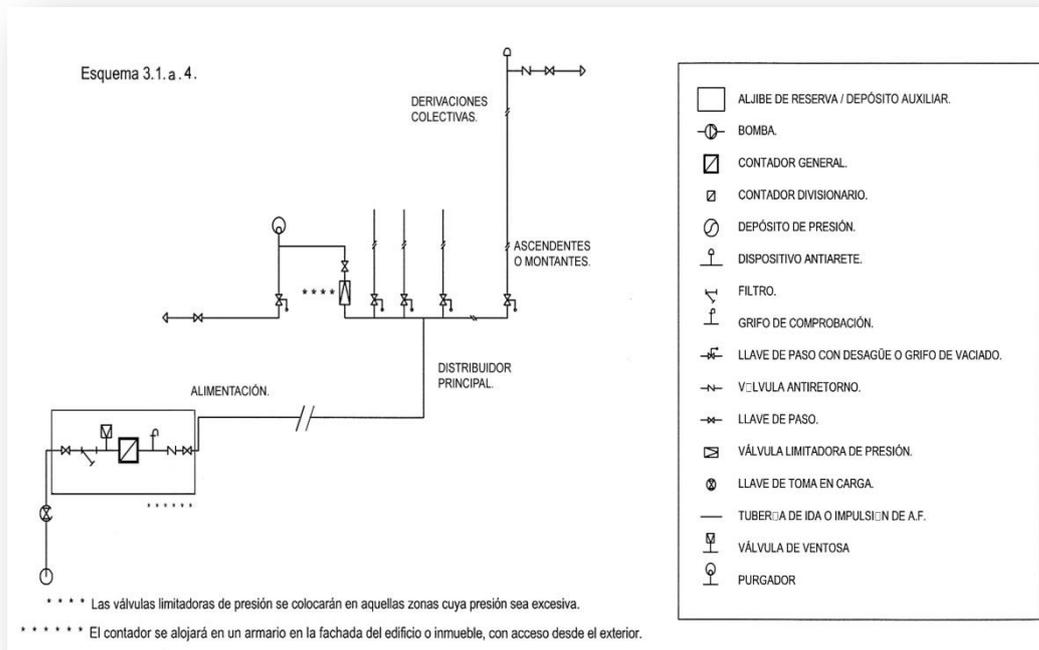
## 2. Diseño de la instalación

### 2.1. Esquema general de la instalación de agua fría

Edificio con un solo titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficientes.

Dimensiones del armario para el contador:

Contador Ø nominal 20 mm.: 600x500x200 mm. (Largo x Ancho x Alto)



Los elementos que componen la instalación de A.F. son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo)

## 2.2. Esquema. Instalación interior particular

### Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

## Factor de fricción

siendo:

- : Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

## Pérdidas de carga

siendo:

- Re: Número de Reynolds
- r: Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

## Montantes e instalación interior

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

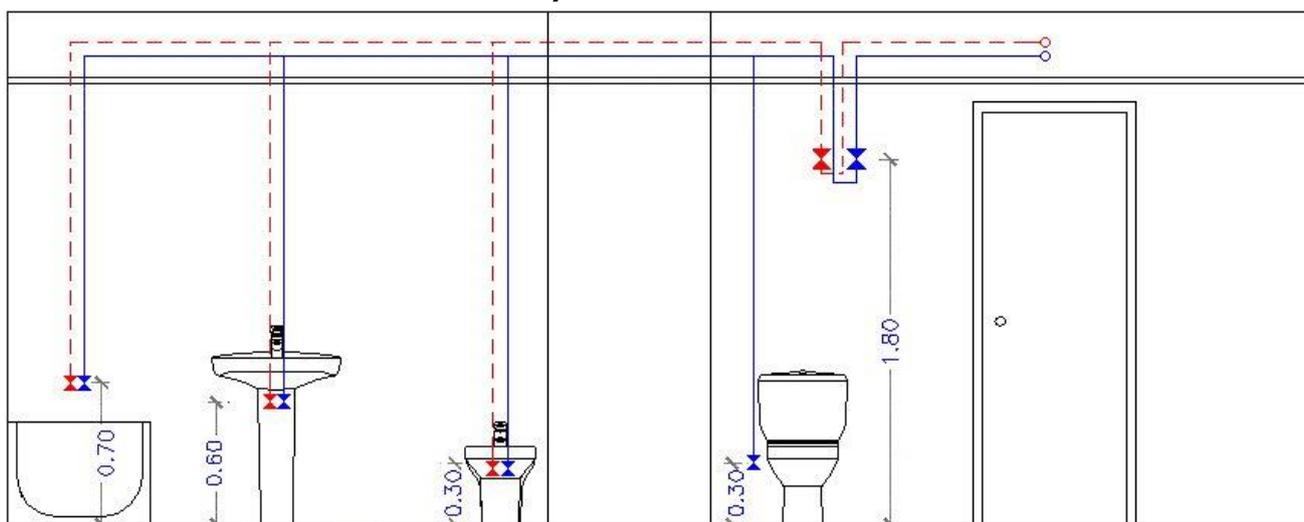
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
- Tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 2.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

#### 2.3.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

<b>Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos</b>		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Fregadero doméstico	1/2	12
Lavabo pequeño	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Lavavajillas doméstico	rosca a 3/4 (1/2)	12
Lavabo	1/2	12
Ducha	1/2	12

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

<b>Diámetros mínimos de alimentación</b>		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: local comercial.	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

## 2.4 Redes de A.C.S.

### 2.4.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

### 2.4.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h. en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

<b>Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.</b>	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100
1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

### 2.4.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

### 2.4.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

## 2.5.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

### 2.5.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

## 2.6.- Dimensionado

### 2.6.1.- Acometidas

*Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2*

<b>Cálculo hidráulico de las acometidas</b>												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	2.50	2.88	10.98	0.49	5.41	0.30	26.00	32.00	2.83	1.00	49.50	48.20
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

## 2.6.2.- Tubos de alimentación

*Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2*

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	36.18	41.61	10.98	0.49	5.41	-0.30	26.00	32.00	2.83	14.52	44.20	29.48
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

## 2.7.- Instalaciones particulares

### 2.7.1.- Instalaciones particulares

*Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2*

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.20	0.23	10.98	0.49	5.41	0.00	40.80	50.00	1.15	0.01	29.48	29.47
4-5	Instalación interior (F)	0.25	0.29	10.80	0.50	5.38	0.00	40.80	50.00	1.14	0.01	29.47	29.46
5-6	Instalación interior (F)	8.47	9.74	5.58	0.48	2.70	0.00	26.20	32.00	1.39	0.90	29.46	28.56
6-7	Instalación interior (F)	7.14	8.21	4.14	0.55	2.26	7.14	26.20	32.00	1.17	0.55	28.56	20.87
7-8	Instalación interior (F)	11.22	12.91	2.70	0.65	1.74	-1.74	20.40	25.00	1.48	1.84	20.87	20.77
8-9	Instalación interior (F)	9.21	10.60	1.26	0.84	1.05	2.96	16.20	20.00	1.42	1.87	20.77	15.44
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.50	0.57	1.26	0.84	1.05	0.01	16.20	20.00	1.42	0.10	15.44	15.33
10-11	Puntal (F)	5.29	6.08	0.72	1.00	0.72	-4.97	12.40	16.00	1.66	1.99	15.33	18.32
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						v	Velocidad					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>sal</sub>	Presión de salida					
h	Desnivel												
<i>Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)</i>													
<i>Punto de consumo con mayor caída de presión (Fr): Fregadero doméstico</i>													

### 2.7.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	2.74
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 2.7.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.11	0.56
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo		

## 4.5 HS 5

### EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

**EXIGENCIA BÁSICA HS 5:** Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### 1. Descripción general

Objeto: Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales.  
 Sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Características del alcantarillado: Red pública unitaria (pluviales + residuales).

Cotas: Cota del alcantarillado público < cota de evacuación.

Capacidad de la red:	Diámetro de las tuberías de alcantarillado:	300 mm.
	Pendiente:	1,5 %
	Capacidad:	50 litros/s

## 2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes

### Características de la red de evacuación del edificio

Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

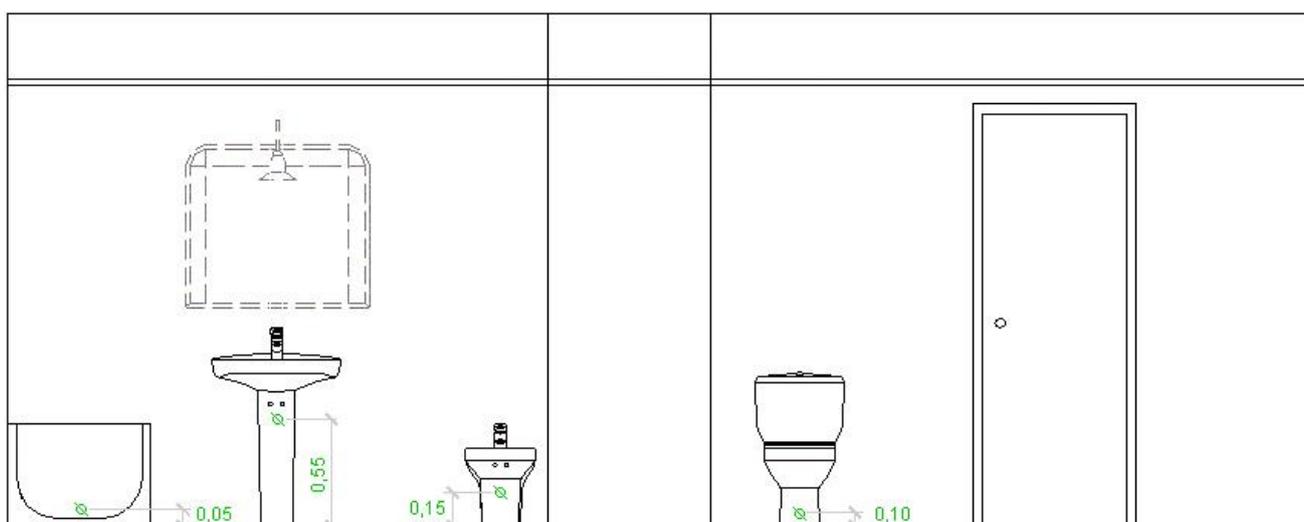
### 2.1.- Red de aguas residuales

#### Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso público		Uso público	
Lavabo	2		40	
Ducha	3		50	
Inodoro con cisterna	5		100	
Fregadero doméstico	6		50	
Fregadero industrial	2		40	
Fuente para beber	0.5		25	
Lavadora industrial	6		50	
Lavavajillas doméstico	6		50	
Lavavajillas industrial	6		502	

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



### Partes de la red de evacuación

## Desagües y derivaciones

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.  
Sifón individual: En cada aparato de cocina.  
Bote sifónico: Plano registrable aseos de planta baja.  
Colgado registrable en baños de planta alta.

## Bajantes pluviales

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado. O  
Situación: Exterior por fachadas. Registrables

## Bajantes fecales

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.  
Situación: Interior por patinillos. No registrables.

## Colectores

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.  
Situación: Tramos enterrados bajo el forjado se saneamiento de planta baja. No registrables.  
Tramos enterrados bajo solera de hormigón de planta baja. No registrables.  
Tramos colgados bajo el entramado, saneamiento de planta primera.

## Arquetas

Material: Prefabricada de PVC-U.  
Situación: A pie de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica.  
Red separativa, no se unifican las redes de aguas fecales y pluviales, éstas serán canalizadas mediante colectores hacia el río Mero.

## Registros

En Bajantes: En cambios de dirección, a pié de bajante.  
En colectores colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45°.  
En colectores enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.  
En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.  
En el interior de cuarto húmedos: Accesibilidad por falso techo.  
Registro de sifones individuales por la parte inferior.  
Registro de botes sifónicos por la parte superior.  
El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

**Ventilación:** Mediante un sistema de válvulas de aireación de bajantes

### 3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

#### 3.1. Desagües y derivaciones

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)
	Uso público	Uso público	
Lavabo	2		40
Ducha	3		50
Inodoro con cisterna	5		100
Fregadero doméstico	6		50
Fregadero industrial	2		40
Fuente para beber	0.5		25
Lavadora industrial	6		50
Lavavajillas doméstico	6		50
Lavavajillas industrial	6		502

#### 3.2.- Derivaciones individuales

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

#### Ramales de colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

#### 3.3.- Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### 3.4.-Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de %s Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

#### 4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

##### a. Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

##### b. Canalones

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B:

A

Isoyeta según tabla B.1 Anexo B:

30-40

Intensidad pluviométrica de (pon aquí tu provincia):

125 mm/h

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

##### c. Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

#### d. Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

## 6. Dimensionado de la red de ventilación

La ventilación se realizará mediante válvulas de aireación de bajantes en falsos techos.

## 5 CTE DB-HR

# PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

### 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.”

#### 4.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

##### 4.1.1. Valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas y la cubierta, que conforman cada recinto del edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

#### En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

*“El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.*

*Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA”.*

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

*“El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA”.*

Protección frente al ruido procedente del exterior:

*“El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día,  $L_d$ , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio”.*

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

### Valores exigidos para el proyecto:

*“Desde el punto de vista de aplicación de las exigencias de aislamiento acústico del DB HR, es necesario identificar el uso del edificio:*

- Residencial: Público o privado.
- Sanitario: Hospitalario o centros de asistencia ambulatoria.
- Docente.
- Administrativo.

*Las exigencias de aislamiento acústico del DB HR no se aplican a edificios de otros usos, por ejemplo, edificios de uso comercial, aparcamiento...etc.”*

### **No es de aplicación esta disposición.**

Uso: Local Comercial.

No es exigible en todos los locales del inmueble el DB HR, ya que no se trata de locales habitables, pero se exige en proyecto que el local destinado a aula cumpla:

- con la opción general de aislamiento acústico y
- con el método general de tiempo de reverberación y absorción acústica.

## **5.2. Diseño y dimensionado**

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, se elige la opción, simplificada, que figura en el apartado 3.1.2 HR.

### **5.2.1. Tabiquería**

Según tabla 3.1 HR, un entramado autoportante debe tener una masa por unidad de superficie de 25 kg/m<sup>2</sup> y un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA de 43 dBA.

### **5.2.2. Fachadas y cubierta**

En la tabla 3.4 HR se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada o la cubierta en contacto con el aire exterior, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 HR y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

## FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas) De instalaciones De actividad	<b>Protegido</b>	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas) De instalaciones De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas) De actividad De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	<b>Habitable</b>	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<sup>(2)</sup> Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a	<b>Protegido</b>	Forjado		<b>No procede</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Elementos de separación horizontales entre:</b>					
<b>Recinto emisor</b>	<b>Recinto receptor</b>	<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Aislamiento acústico en proyecto exigido</b>	
la unidad de uso <sup>(1)</sup>		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado			<b>No procede</b>
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado			<b>No procede</b>
	Suelo flotante				
	Techo suspendido				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Habitable</b>	Forjado		<b>No procede</b>	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		<b>No procede</b>	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado		<b>No procede</b>	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<b>Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:</b>				
<b>Ruido exterior</b>	<b>Recinto receptor</b>	<b>Tipo</b>	<b>Aislamiento acústico en proyecto exigido</b>	
$L_d = 60$ dBA	Aula	Parte ciega: <b>Muro de mampostería 65 cm - trasdosado autoportante de perfilera de aluminio y aislamiento de lana mineral de 5cm.</b> <b>Cubierta tradicional de teja arabe (cubierta) con panel sándwich.</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 30$ dBA $\geq 30$ dBA	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$  y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
 “OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FICHA JUSTIFICATIVA DEL MÉTODO GENERAL DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y ABSORCIÓN ACÚSTICA.

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de *tiempo de reverberación* y de absorción acústica mediante el método de cálculo

Tipo de recinto: Aula			Volumen, V (m <sup>3</sup> ):				95,56
Elemento	Acabado	S Área, (m <sup>2</sup> )	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m <sup>2</sup> ) α <sub>m</sub> · S
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	
Suelo	Gres cerámico	23,89				0,02	0,48
Techo	Entramado de madera con panel sándwich con aislamiento de poliestireno expandido	26,30				0,54	14,20
Paramentos	Placas lisas cartón-yeso	70,40				0,34	23,96
Puerta	Aglomerado de madera de pino del país	2,45				0,08	0,20
Ventana	Doble acristalamiento	2,35				0,03	0,07
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m <sup>2</sup> )				A <sub>O,m</sub> · N	
		500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>		
Absorción aire <sup>(2)</sup>		Coeficiente de atenuación del aire, m <sub>m</sub> (m <sup>-1</sup> ) Anejo I				4 · m <sub>m</sub> · V	
		500	1000	2000	m <sub>m</sub>		
		0,003	0,005	0,01	0,006	2,29	
A, (m <sup>2</sup> ) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$					41,20	
T, (s) Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$					0,37	
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m <sup>2</sup> )=			≥				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			≤				

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias hasta 350 m<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes mayores a 250 m<sup>3</sup>

## 6 CTE DB-HE

## AHORRO DE ENERGÍA

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplirlas exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía."

### 6.1 HS 0

### LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes.

- Caracterización y cuantificación de la exigencia
- Caracterización de la exigencia
- El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, 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.

Nuestro proyecto se trata de una rehabilitación donde no se realizará ninguna ampliación. Por consiguiente.

**No es de aplicación esta disposición.**

## 6.2.- HE 1

### LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %**

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

\* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apéndice B “zonas climáticas” de la norma y de la carga interna en sus espacios.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla B.1 del Apéndice B del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

- La provincia del proyecto es:	A CORUÑA,
- Altitud sobre el nivel del mar:	0
- Término municipal:	Abegondo
- Altitud sobre el nivel del mar:	160 m
- Percentil para invierno:	97.5 %
- Temperatura seca en invierno:	3.80 °C
- Humedad relativa en invierno:	90 %
- Velocidad del viento:	5.2 m/s
- Temperatura del terreno:	7.40 °C
- Porcentaje de mayoración por la orientación N:	20 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación S:	0 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación E:	10 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación O:	10 %
- Suplemento de intermitencia para calefacción:	5 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno):	0 %

**La zona climática resultante es C1**

## Parámetros característicos de la envolvente

Según apéndice D “definición del edificio de referencia”. DB\_HE

### D.2.9 ZONA CLIMÁTICA C1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,37$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,56	-	0,60
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	-	-	-	0,47	-	0,52
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	-	-	-	0,42	-	0,46

## Valores característicos de la envolvente térmica.

9

Tabla E.1. Transmitancia del elemento  $[\text{W/m}^2 \text{ K}]$

Transmitancia del elemento $[\text{W/m}^2 \text{ K}]$	Zona Climática					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
$U_M$	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
$U_S$	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
$U_C$	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

$U_M$ : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_S$ : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

$U_C$ : Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos  $[\text{W/m}^2 \text{ K}]$

Transmitancia térmica de huecos $[\text{W/m}^2 \text{ K}]$	$\alpha$	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.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

## Condensaciones.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su

superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### **Verificación de la limitación de demanda energética.**

Se realizarán los cálculos mediante los documentos de apoyo del DB\_HE:

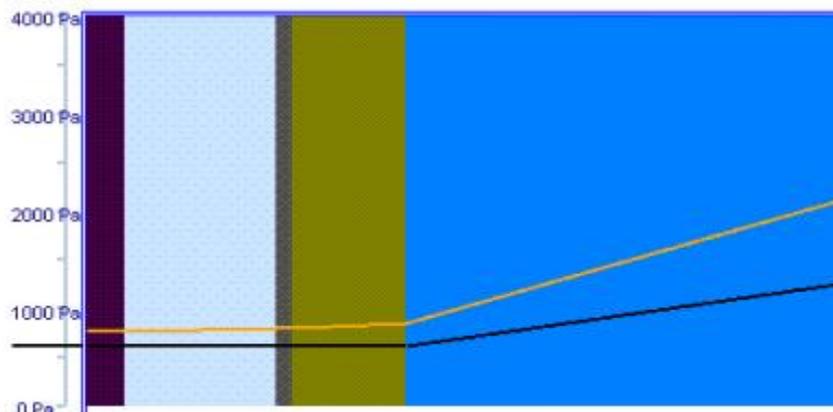
- DA DB-HE/1: Cálculo de parámetros característicos de la envolvente.
- DA DB- HE/2: Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales de los elementos.
- DA DB-HE/3: Puentes térmicos

## DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA

### Cerramientos utilizados

Los cerramientos utilizados para la elaboración de la justificación del HE se enumeran a continuación:

**Nombre :** CUBIERTA TIPO DE TEJA CERÁMICA  
**U:** 0,34711 W/m<sup>2</sup>h<sup>0</sup>K



### Materiales:

Teja cerámica [2000<d<2800]

Espesor (cm): 1,5

Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 2,2

Ligeramente ventilada horizontal espesor 2cm

Espesor (cm): 2

Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 0,25

fieltro o lámina

Espesor (cm): 0,2

Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 0,23

Panel sandwich aislante "termochip" 250<d<350

Espesor (cm): 1,5

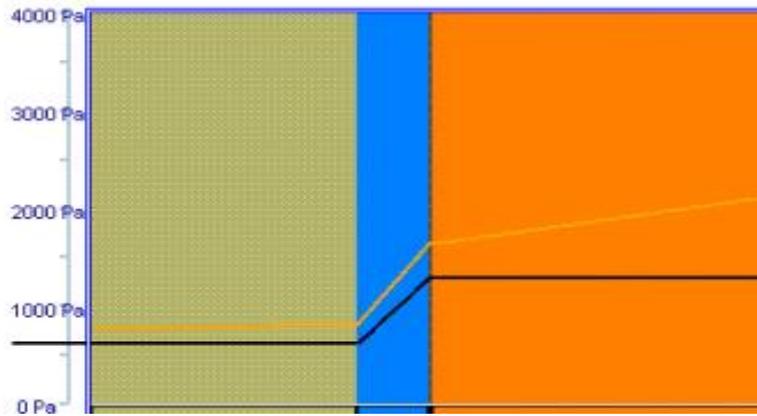
Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 0,1

Madera de pino, de peso medio [435<d<520]

Espesor (cm): 1,5

Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 0,15

**Nombre :** MURO M1 EXTERIOR  
**U:** 0,38137 W/m<sup>2</sup>h°K



**Materiales:**

Granito [2500<d<2700]

Espesor (cm): 75  
Cond. (W/m°K): 2,8

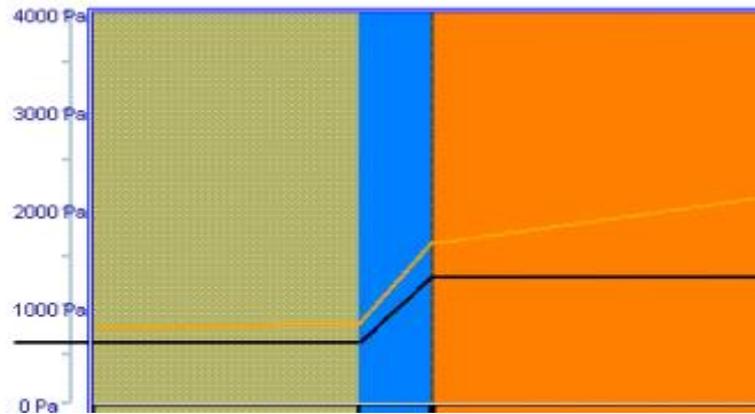
Lana de roca aislante espesor 50mm

Espesor (cm): 5  
Cond. (W/m°K): 0,302

Plancha cartón yeso con HFC o Pentano y rev, impermeable a gases [0,025 W/[mK]]

Espesor (cm): 1,5  
Cond. (W/m°K): 0,025

**Nombre :** MURO M2 EXTRIOR  
**U:** 0,38137 W/m<sup>2</sup>h<sup>0</sup>K



**Materiales:**

Granito [2500<d<2700]

Espesor (cm): 20  
Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 2,8

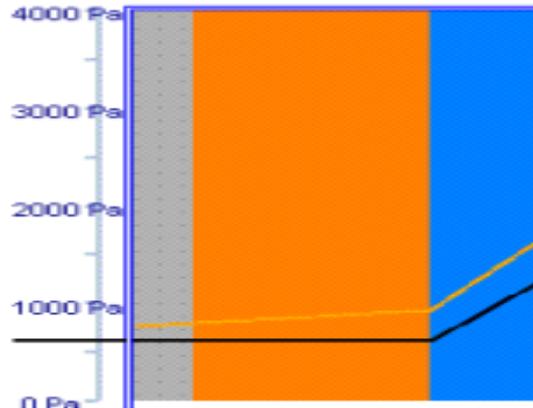
BLOQUE TERMOARCILLA

Espesor (cm): 5  
Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 0,402

ENFOSCADO Y ENLUCIDO

Espesor (cm): 1,5  
Cond. (W/m<sup>0</sup>K): 0,03

**Nombre :** PARTICIÓN T1 INTERIOR  
**U:** 0,33195 W/m<sup>2</sup>h°K



#### Materiales:

Plancha cartón yeso con HFC o Pentano y rev, impermeable a gases [0,025 W/[mK]]

Espesor (cm): 1,5  
Cond. (W/m°K): 0,025

Lana de roca aislante espesor 50mm

Espesor (cm): 5  
Cond. (W/m°K): 0,302

Plancha cartón yeso con HFC o Pentano y rev, impermeable a gases [0,025 W/[mK]]

Espesor (cm): 1,5  
Cond. (W/m°K): 0,025

#### CARPINTERÍAS Y CRISTALES

**Nombre :** ACRISTALAMIENTO - DOBLES VERTICAL 6/8/6  
**U:** 2,80 W/m<sup>2</sup>h°K

**Nombre :** CARPINTERÍA MADERA - Madera de densidad media horizontal (anchura 100 mm)  
**U:** 2,20 W/m<sup>2</sup>h°K

## 6.3 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 proyecto del edificio"*

Se detalla en apartado: Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones; 1. RITE, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

## 6.4 HE3

### EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

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

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

##### Valor de eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W].

S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>].

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

Valores límite de eficiencia energética de la instalación:

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
Local comercial	8,0

**Potencia máxima permitida de iluminación 15 W/m<sup>2</sup> en el edificio.**

## 2. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias en todos los locales, en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 2 metros de la ventana.

## 6.5 HE4

### CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

#### Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Esta Sección es de aplicación a:

Edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria(ACS) superior a 50 l/d.

En el caso que nos ocupa se trata de la rehabilitación de una vivienda para cambio de uso a local comercial “Obrador de panadería Artesanal”.

Contribución solar mínima exigida por la normativa:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Dimensionaremos nuestra instalación de A.C.S. por energía solar térmica, para abastecer casi la totalidad del consumo. Dimensionaremos un sistema de energía auxiliar basado en una caldera eléctrica de 100l de capacidad.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación

solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Se adjunta en el anejo de instalación solar térmica, los cálculos de la instalación de A.C.S. por energía solar térmica.

## 6.5 HE 5

### CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación").

**No es de aplicación esta disposición.**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**MEMORIA CONSTRUCTIVA**

**CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y  
DISPOSICIONES**

**ANEJOS A LA MEMORIA**

## CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

	PAGINA
<b>1. RITE, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.....</b>	<b>197</b>
1.1    Exigencia de bienestar e higiene.....	197
1.2    Exigencia de eficiencia energética.....	199
1.3    Exigencia de seguridad.....	206
<b>2. REBT, Reglamento de Baja Tensión.....</b>	<b>208</b>
<b>3. NORMATIVA ALIMENTARIA.....</b>	<b>209</b>

# 1.

## RITE

### 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

#### 1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aulas	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Supermercados	24	21	50

#### 1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

##### 1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

### 1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))	Por recinto (m <sup>3</sup> /h)	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
Aulas			IDA 2	No
Baño calefactado	2.7	54.0	Baño calefactado	
			Hueco de ascensor	
			Otros	
Supermercados			IDA 3 NO FUMADOR	No
			Zonas comunes	

### 1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

### 1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Aulas	AE1
Supermercados	AE1

#### 1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

#### 1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

## 1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### 1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

##### 1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

##### 1.2.1.2.- Cargas térmicas

###### 1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

### Calefacción

<b>Conjunto: R1</b>						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
zona de ventas	Planta baja	453.80	97.72	532.59	96.91	986.39
aseo 3	Planta baja	236.67	54.00	294.32	90.25	530.98
aseo4	Planta baja	68.87	54.00	294.32	223.28	363.18
hall	Planta baja	87.43	54.00	294.32	320.94	381.74
Obrador	Planta baja	1460.51	695.19	3788.96	72.49	5249.47
aula	Planta PRIMERA	775.42	522.97	2850.34	155.99	3625.76
baño1	Planta PRIMERA	214.37	54.00	294.32	111.18	508.68
baño2	Planta PRIMERA	146.97	130.37	710.55	148.00	857.51
zona de descanso	Planta PRIMERA	863.95	724.20	3947.12	149.47	4811.07
vestuario1	Planta PRIMERA	28.11	155.89	849.63	126.69	877.75
vestuario2	Planta PRIMERA	164.05	152.84	833.01	146.78	997.06
oficina	Planta PRIMERA	482.99	220.69	1202.80	171.87	1685.79
<b>Total</b>			<b>2915.9</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>20875.4</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

#### 1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
R1	20.88	20.88	20.88

#### 1.2.1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>cal</sub> (kW)	Total (kW)
----------------------	-----------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	------------

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Conjunto de recintos		P <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>cal</sub> (kW)	Total (kW)
R1		43.60	0.83	2.00	20.88	22.11
Abreviaturas utilizadas						
P <sub>instalada</sub>	Potencia instalada (kW)		%q <sub>equipos</sub>	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
%q <sub>tub</sub>	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)		Q <sub>cal</sub>	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)		

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	41.00	0.00	43.60	20.88
<b>Total</b>	41.0		43.6	20.9

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-225 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 41 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 43,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 163,4 kPa) y depósito de inercia de 225 l, caudal de agua nominal de 7,05 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 20000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 91,5 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

## 1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

### 1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

#### 1.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 1.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: 3.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADE DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$Q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	51/54 mm	0.037	29	2.95	2.80	17.65	101.4
Tipo 1	51/54 mm	0.037	29	2.62	3.13	12.28	70.6
Tipo 1	33/35 mm	0.037	27	12.49	12.34	7.67	190.5
						<b>Total</b>	<b>363</b>

**Abreviaturas utilizadas**

Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

**1.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior**

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

**1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías**

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	41.00	43.60
<b>Total</b>	41.00	43.60

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-225 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 41 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 43,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 163,4 kPa) y depósito de inercia de 225 l, caudal de agua nominal de 7,05 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 20000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 91,5 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	$q_{cal}$ (W)	Pérdida de calor (%)
43.60	362.6	0.8

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

### 1.2.2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Almacén - Planta 0)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 1 (baño2 - Planta 1)	Climatización	SFP2	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil de alta presión, modelo Comfair HH50 "LENNOX", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 13,09 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 17,27 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,257 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 3002 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora nominal de 74 dBA, con válvula de tres vías, modelo VXP47.20-4 "HIDROFIVE", con actuador; incluso conexiones

### 1.2.2.3.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

### 1.2.2.4.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

## 1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

### 1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

### 1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
R1	THM-C3

### 1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

#### **1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5**

##### **2.4.1.- Zonificación**

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

#### **1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6**

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

#### **1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

#### **1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

## Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-225 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 41 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 43,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 163,4 kPa) y depósito de inercia de 225 l, caudal de agua nominal de 7,05 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 20000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 91,5 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

## Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil de alta presión, modelo Comfair HH50 "LENNOX", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 13,09 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 17,27 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,257 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 3002 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora nominal de 74 dBA, con válvula de tres vías, modelo VXP47.20-4 "HIDROFIVE", con actuador; incluso conexiones

## 1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

### 1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

#### 1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

#### 1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

#### 1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

#### 1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

### 1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

#### 1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

#### 1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### 1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### **1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

#### **1.3.2.5.- Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

#### **1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

#### **1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

## **2.**

**REBT**

La instalación eléctrica se realizará conforme a lo establecido en el RD 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión. Su aplicación se ve reflejada en el Anexo Instalación Eléctrica.

### 3.

## NORMATIVA ALIMENTICIA

Normativa

**RD 1137/1984**

Se cumplen los parámetros exigidos por la " *Reglamento técnico sanitaria para la fabricación, circulación y comercio del pan*".

**Y modificaciones**

**RD 852/2004**

Se cumplen los parámetros exigidos por el "Reglamento de higiene de los productos alimenticios"

NORMATIVA	PROYECTO
<p>La <b>ubicación, el diseño, las dimensiones y la construcción</b> de los edificios e instalaciones dedicados a la producción de productos de Panadería, Confeitería, Pastelería, Bollería y Repostería, han de permitir la realización de todas las actividades en condiciones higiénicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La no contaminación por proximidad o contacto con residuos, humos, suciedad, materias extrañas, presencia de insectos y animales.</li> <li>• Un uso racional del espacio que evite cruces innecesarios entre materias primas y productos intermedios con los productos elaborados o los materiales de desecho.</li> </ul>	<b>SI CUMPLE</b>
<p>Todos los establecimientos deben contar con un local, o al menos con una zona específica y suficientemente aislada del resto de los locales de elaboración o almacenamiento para la recepción de las materias primas y el material de envasado y embalado, en condiciones adecuadas.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Instalaciones para la limpieza de manos</b> los lavamanos han de ser de apertura no manual para evitar tocar los grifos con las manos sucias y deben situarse en lugares de fácil acceso y próximos a los puestos de trabajo. Deben encontrarse libres de objetos y en perfecto estado de higiene y mantenimiento.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Almacenes a temperatura ambiente</b>                      Deberá existir un local o locales adecuados para el almacenamiento de los productos alimenticios que no requieran frío tales como la harina, el azúcar, los aceites y los productos en conserva o no perecederos. La mayoría de estas materias primas requieren ser conservadas a temperaturas suaves, aisladas de la humedad, de fuentes de calor, de la luz y de olores fuertes y agresivos (depósitos de combustibles).</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Cámaras frigoríficas y/o de fermentación</b>                      Deberá existir un local o locales adecuados para el almacenamiento de los productos alimenticios que no requieran frío.</p>	<b>SI CUMPLE</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<p><b>Obradores</b>          Los obradores de panadería y pastelería deberán ubicarse <b>aislados</b> de la sala de ventas, almacenes, servicios higiénicos, vestuarios y oficinas. Tendrán una superficie adecuada al volumen y variedad de los productos elaborados y el diseño permitirá el uso racional de los espacios, separando las zonas limpias de las sucias y las calientes de las frías. También deberán evitarse los cruces entre materias primas y productos semielaborados o terminados.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Hornos</b>          Los hornos podrán construirse con diferentes materiales pero, en cualquier caso, estarán revestidos con material aislante y permitirán una adecuada limpieza. El sistema utilizado para la cocción de las masas podrá ser mediante combustible sólido, líquido o gaseoso, o mediante energía eléctrica. Cuando se utilicen combustibles sólidos y las masas estén en contacto directo con los humos o gases de combustión desprendidos, éstos deben ser de tal naturaleza que no puedan originar ninguna contaminación de los productos elaborados. Está prohibido utilizar maderas que proporcionen olor o sabor desagradable (maderas barnizadas), juncos, zuros de maíz u otros materiales sólidos que puedan depositar hollín sobre la masa, así como materiales de desecho que puedan desprender sustancias tóxicas en su combustión.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Establecimientos o locales de venta</b>          El local o los locales dedicados a la venta deberán tener una superficie adecuada al volumen de producto vendido y estarán separados del obrador, de manera que el público no pueda acceder a ellos, aunque pueden estar a la vista.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Servicios higiénicos</b>          No deberán comunicar directamente con las áreas de manipulación o almacenamiento y dispondrán de ventilación suficiente, natural o artificial.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Almacenamiento de útiles y productos de limpieza</b>          Los útiles y productos de limpieza (incluidos los cubos y fregonas) se almacenarán separados de los productos alimenticios para impedir su contaminación. Si no se dispone de almacén, al menos deberá contarse con una zona o armario debidamente aislada.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Zona de descanso</b>          Deberá existir al menos una zona de descanso para el personal que esté trabajando en la panadería.</p>	<b>SI CUMPLE</b>
<p><b>Oficina</b>          Deberá existir una oficina separada del obrador para la gestión administrativa e incluso dependiendo del tamaño de la panadería, se utilizará como laboratorio.</p>	<b>SI CUMPLE</b>

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**MEMORIA CONSTRUCTIVA**

**CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

## ANEJOS A LA MEMORIA

	PAGINA
<b>ANEJO I CÁLULO DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>213</b>
<b>ANEJO II INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>	<b>252</b>
<b>ANEJO III INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.....</b>	<b>264</b>
<b>ANEJOIV INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.</b>	<b>274</b>
<b>ANEJO V PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....</b>	<b>295</b>
<b>ANEJO VI ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>360</b>

# ANEJO I

## CALCULO DE LA ESTRUCTURA

### 1 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

#### 1.1 Datos de los materiales:

Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$

Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Recubrimiento: 4.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

#### 1.2 Estados límite:

E.L.U. de rotura. Hormigón:

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m.

#### 1.2.1 LOSA DE CIMENTACIÓN (LC)

Referencia: LOSA DE CIMENTACIÓN		
Dimensiones: 365 x 410 x 50		
Armados: $X_i:\emptyset 12c/12$ $Y_i:\emptyset 12c/12$ $X_s:\emptyset 12c/12$ $Y_s:\emptyset 12c/12$		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.024525 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0561132 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0547398 MPa	<b>Cumple</b>
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 551.9 %	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 136.2 %	<b>Cumple</b>
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.87 kN·m	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Momento: -91.50 kN·m	<b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: LOSA DE CIMENTACIÓN		
Dimensiones: 365 x 410 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.72 kN	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Cortante: 92.90 kN	<b>Cumple</b>
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 286.1 kN/m <sup>2</sup>	<b>Cumple</b>
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	<b>Cumple</b>
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N53:	Calculado: 38 cm	<b>Cumple</b>
- N58:	Calculado: 38 cm	<b>Cumple</b>
- N73:	Calculado: 38 cm	<b>Cumple</b>
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0021	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0021	<b>Cumple</b>
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	<b>Cumple</b>
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	<b>Cumple</b>
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	<b>Cumple</b>
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: LOSA DE CIMENTACIÓN		
Dimensiones: 365 x 410 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	<b>Cumple</b>
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 99 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 95 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 192 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 151 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 178 cm	<b>Cumple</b>
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

1.2.2 ZAPATAS AISLADAS Z-1 Y Z-2

**Z1. Zapata aislada**

Referencia: Z-1		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0484614 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0800496 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0767142 MPa	<b>Cumple</b>
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 462.6 %	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1464.9 %	<b>Cumple</b>
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.15 kN·m	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Momento: 2.49 kN·m	<b>Cumple</b>
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	<b>Cumple</b>
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 97.7 kN/m <sup>2</sup>	<b>Cumple</b>
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: Z-1		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N56:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	<b>Cumple</b>
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009  Calculado: 0.0015	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	<b>Cumple</b>
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002  Calculado: 0.0015	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	<b>Cumple</b>
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	<b>Cumple</b>
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm  Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm  Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: Z-1		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Z2. Zapata aislada

Referencia: Z-2		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0337464 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0334521 MPa	<b>Cumple</b>
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 897.1 %	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10103.4 %	<b>Cumple</b>
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.21 kN·m	<b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: Z-2		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	<b>Cumple</b>
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	<b>Cumple</b>
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 42.3 kN/m <sup>2</sup>	<b>Cumple</b>
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N51:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	<b>Cumple</b>
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	<b>Cumple</b>
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0015	<b>Cumple</b>
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	<b>Cumple</b>
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: Z-2		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

### 1.2.3 ZAPATA CORRIDA ZC

Referencia: ZAPATA CORRIDA		
Dimensiones: 80 x – x 50		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0188352 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0212877 MPa	<b>Cumple</b>
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0207972 MPa	<b>Cumple</b>
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2586.3 %	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5822.4 %	<b>Cumple</b>
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.98 kN·m	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Momento: 1.80 kN·m	<b>Cumple</b>
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.30 kN	<b>Cumple</b>
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	<b>Cumple</b>
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 40.7 kN/m <sup>2</sup>	<b>Cumple</b>
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	<b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: ZAPATA CORRIDA		
Dimensiones: 80 x – x 50		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N52:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	<b>Cumple</b>
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	<b>Cumple</b>
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	<b>Cumple</b>
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	<b>Cumple</b>
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	<b>Cumple</b>
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	<b>Cumple</b>
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: ZAPATA CORRIDA		
Dimensiones: 80 x – x 50		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

## 1.2.4 VIGAS DE ATADO VA1-VA2-VA3-VA4

### VA 1. Viga de atado

Referencia: VA1 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 7.8 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 7.8 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	<b>Cumple</b>
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	<b>Cumple</b>
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	<b>Cumple</b>
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

### VA 2. Viga de atado

Referencia: VA2 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.9 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.9 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: VA2 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	<b>Cumple</b>
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	<b>Cumple</b>
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	<b>Cumple</b>
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

### VA 3. Viga de atado

Referencia: VA3 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 7.8 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 7.8 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	<b>Cumple</b>
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	<b>Cumple</b>
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Referencia: VA3 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	<b>Cumple</b>
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

#### VA 4. Viga de atado

Referencia: VA4 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 12.4 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 12.4 cm Calculado: 40 cm	<b>Cumple</b>
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	<b>Cumple</b>
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	<b>Cumple</b>
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	<b>Cumple</b>
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	<b>Cumple</b> <b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

## 2 ESTRUCTURAS DE MADERA

### **DATOS DE OBRA**

#### **1. Normas consideradas**

Madera: CTE DB SE-M

**Categoría de uso:** D. Zona comercial

#### **2. Estados límite**

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

#### **2.1.- Situaciones de proyecto**

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

##### **- Con coeficientes de combinación**

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

##### **- Sin coeficientes de combinación**

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

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

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

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

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

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

#### **E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\Psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\Psi_p$ )	Acompañamiento ( $\Psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Accidental de incendio</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

**Tensiones sobre el terreno**

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

**Desplazamientos**

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

**1.3.- Sismo**

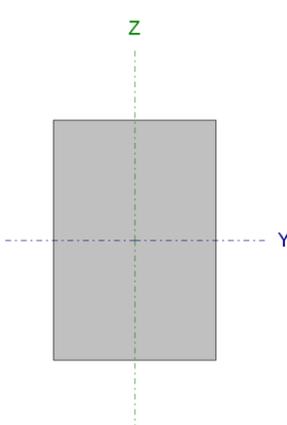
Sin acción de sismo

## **ESTRUCTURA**

### **Resultados**

#### **Comprobaciones E.L.U. (Completo)**

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 4 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

<b>Perfil: R 300x450</b>							
<b>Material: Madera (C24)</b>							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
		N26	N25	5.312	1350.00	227812.50	101250.00
<b>Notas:</b> (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L <sub>K</sub>	5.312	5.312	0.000	0.000		
	C <sub>1</sub>	-		1.000			
<b>Notación:</b> β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							
<b>Situación de incendio</b>							
Resistencia requerida: R90							

#### **Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

#### **Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.004** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.005** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.007} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $0.8 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.779} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.741} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a torsión - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.004$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.787$  ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.556$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.787$  ✓

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.556$  ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.792$  ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.563$  ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

**Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor},y,d}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.005} \checkmark$$

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor},z,d}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.744} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

**Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.003} \checkmark$$

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.006} \checkmark$$

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.019} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.973** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.021** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.6·Q1+0.5·V1.

**Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.597** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a torsión - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.006** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.988$  ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.702$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.988$  ✓

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.702$  ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.993$  ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.721$  ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1 \quad \eta : \quad \mathbf{0.005} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1 \quad \eta : \quad \mathbf{0.603} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

Perfil: R 300x450 Material: Madera (C24)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
N25	N39	0.600	1350.00	227812.50	101250.00	238140.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L <sub>K</sub>	0.600	0.600	0.000	0.000		
C <sub>1</sub>	-			1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						
<b>Situación de incendio</b>						
Resistencia requerida: R90						

**Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

**Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $0.8 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.760} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.034} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.027} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.610} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a torsión - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.034} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 0.8 \cdot G1$ .

**Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.784} \quad \checkmark$$

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.566} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.784} \quad \checkmark$$

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.566} \quad \checkmark$$

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

**Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor},y,d}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.028** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor},z,d}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.611** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

**Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.954** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.060} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

#### **Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.023} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

#### **Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.498} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

#### **Resistencia a torsión - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.045} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1.

#### **Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.996} \quad \checkmark$$

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.728} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.996** ✓

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.728** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

**Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.032** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.516** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

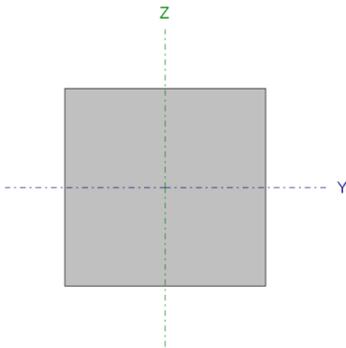
PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**Perfil: # 300**

**Material: Madera (C24)**

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
N50	N26	2.800	900.00	67500.00	67500.00	113400.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L <sub>K</sub>	2.800	2.800	0.000	0.000		
C <sub>1</sub>	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						
<b>Situación de incendio</b>						
Resistencia requerida: R90						



**Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

**Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.068** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.073** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.073** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.044** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.391** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 0.8·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.087** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.010** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a torsión - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

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

**Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.317** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.420$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.321$  ✓

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.425$  ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.388$  ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.492$  ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

**Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

**Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

**Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.075$  ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.135$  ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.135$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.118$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.888$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.094$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.013} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a torsión - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

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

**Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.740} \quad \checkmark$$

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.971} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.746} \quad \checkmark$$

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.977} \quad \checkmark$$

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.872$  ✓

**Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.746$  ✓

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.977$  ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

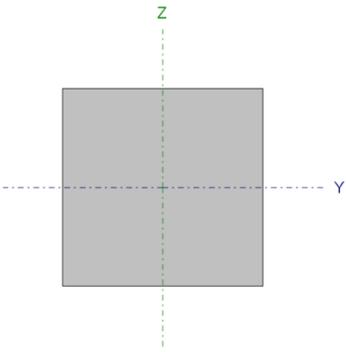
$\eta : 0.872$  ✓

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**Perfil: # 300**

**Material: Madera (C24)**

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N28	N80	3.953	900.00	67500.00	67500.00	113400.00
	<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β		1.00	1.00	0.00	0.00	
	L <sub>K</sub>		3.953	3.953	0.000	0.000	
	C <sub>1</sub>		-		1.000		
	<b>Notación:</b> β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						
<b>Situación de incendio</b>							
Resistencia requerida: R90							

**Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1$$

η : **0.044** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

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

**Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.378$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.283$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.059$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.096$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.35 \cdot G1 + 1.5 \cdot Q1$ .

**Resistencia a torsión - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor},d}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.007$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·G1.

**Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.429$  ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.445$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.470$  ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.486$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

**Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor},y,d}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.062$  ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor},z,d}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : 0.099$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·G1+1.5·Q1.

**Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d,fi}}{f_{t,0,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.050$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

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

**Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.989$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.680$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.070$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.121$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a torsión - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.016$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1.

**Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.943$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

**Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

**Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio** (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{\text{tor},y,d,fi}}{k_{\text{forma},fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.082$  ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{\text{tor},z,d,fi}}{k_{\text{forma},fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.133$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+G1+0.7·Q1.

## ANEJO II

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El objeto es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

### 1.- Bases de cálculo

#### 1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.  
La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.  
La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.  
La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

#### 1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito, en A

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

$P_c$ : Potencia de cálculo, en W

$U_f$ : Tensión simple, en V

$U_i$ : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$ : Factor de potencia

### 1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en  $\Omega/\text{km}$ . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08  $\Omega/\text{km}$ .

R: Resistencia del cable, en  $\Omega/\text{m}$ . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

$\rho$ : Resistividad del material en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en  $\text{mm}^2$

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left( \frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en  $^{\circ}\text{C}$

$T_0$ : Temperatura ambiente para el conductor ( $40^{\circ}\text{C}$  para cables al aire y  $25^{\circ}\text{C}$  para cables enterrados)

$T_{\text{max}}$ : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento ( $90^{\circ}\text{C}$  para conductores con aislamientos termoestables y  $70^{\circ}\text{C}$  para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

### 1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'Iccp' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

$U_l$ : Tensión compuesta, en V

$U_f$ : Tensión simple, en V

$Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en  $m\Omega$

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

$R_t$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$ : Resistencia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$

$X_{cc,T}$ : Reactancia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

$S_n$ : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

## 1.2.- Cálculo de las protecciones

### 1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

b) siendo:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

$I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE

Cu 115 143

Al	76	94
----	----	----

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

$R_f$ : Resistencia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$

$R_n$ : Resistencia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$

$X_f$ : Reactancia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$

$X_n$ : Reactancia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$

### 1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' $I_{cu}$ ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' $I_{mag}$ ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	$I_{mag}$
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

- El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de

aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$
$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

### **1.2.3.- Limitadores de sobretensión**

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

### **1.2.4.- Protección contra sobretensiones permanentes**

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

## **1.3.- Cálculo de la puesta a tierra**

### **1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra**

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 81 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

### 1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

$U_{seg}$ : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

$R_T$ : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 2.- Resultados de cálculo

### 2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	$P_{calc}$ [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	<b>CPM-1</b>	-	12979.6	12979.6	12979.6
0	Cuadro de local comercial 1	38938.8	12979.6	12979.6	12979.6

Cuadro de local comercial 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C13 (Climatización)	C13 (Climatización)	-	8583.3	8583.3	8583.3	
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Bomba de circulación (solar térmica))	C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Bomba de circulación (solar térmica))	-	142.0	-	-	
C13(2) (Climatización)	C13(2) (Climatización)	-	1309.5	-	-	
C15 (ascensor)	C15 (ascensor)	-	625.0	625.0	625.0	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	1817.4	-	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	1097.4	
C16 (Alumbrado de emergencia)	C16 (Alumbrado de emergencia)	-	50.4	-	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	2900.0	
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	2900.0	-	
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	-	2900.0	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Cuadro de local comercial 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C7(5) (tomas)	C7(5) (tomas)	-	-	1000.0	-	
C3 (cocina/extractor/horno)	C3 (cocina/extractor/horno)	-	-	5400.0	-	
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	-	1300.0
C8 (calefacción)	C8 (calefacción)	-	5750.0	-	-	

## 2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	$P_{calc}$ (kW)	Longitud d (m)	Línea	$I_c$ (A)	$I'_z$ (A)	c.d. t (%)	c.d.t <sub>a</sub> c (%)
0	Cuadro de local comercial 1	38.9 4	1.99	ES07Z1-K (AS) 3x25+2G16	58.5 0	77.0 0	0.0 4	0.04

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	$I_z$ (A)	$FC_{aarup}$	$R_{inc}$ (%)	$I'_z$ (A)	
Cuadro de local comercial 1	ES07Z1-K (AS) 3x25+2G16	Tubo superficial D=63 mm	77.0 0	1.00	-	77.0 0	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones Fusible (A)	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccd}$ (kA)	$t_{iccd}$ (s)	$t_{ficcd}$ (s)	$L_{max}$ (m)
Cuadro de local comercial 1	ES07Z1-K (AS) 3x25+2G16	58.50	63	100.80	77.00	100	12.000	5.424	0.28	0.02	300.06

## Instalación interior

### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

### atos de cálculo de Cuadro de local comercial 1

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d. t (%)	c.d.t <sub>a</sub> c (%)
<b>Cuadro de local comercial 1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Climatización)	25.75	17.65	H07V-K 5G16	41.62	59.00	0.36	0.40
<b>Sub-grupo 2</b>							
C15 (Ascensor)	1.88	35.97	H07V-K 5G2.5	5.25	18.50	0.33	0.37
<b>Sub-grupo 3</b>							
C2 (tomas)	3.45	37.63	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.65	0.69
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	0.14	24.46	H07V-K 3G2.5	0.62	17.50	0.07	0.11
C13(2) (Climatización)	1.31	26.65	H07V-K 3G1.5	5.96	13.00	1.21	1.25
C16 (Alumbrado de emergencia)	0.05	136.31	H07V-K 3G1.5	0.22	13.00	0.04	0.08
C8 (calefacción)	5.75	7.22	H07V-K 3G6	25.00	30.00	0.54	0.58
C7(3) (tomas)	3.45	77.71	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.04	1.08
<b>Sub-grupo 4</b>							
C1 (iluminación)	1.82	205.52	H07V-K 3G1.5	7.90	13.00	1.54	1.58
C7(2) (tomas)	3.45	81.79	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.12	1.16
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	6.60	H07V-K 3G6	24.71	30.00	0.46	0.50
C7(5) (tomas)	3.45	14.31	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.55	1.59
<b>Sub-grupo 5</b>							
C6 (iluminación)	1.10	158.53	H07V-K 3G1.5	4.77	13.00	0.81	0.85
C7 (tomas)	3.45	56.59	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.06	1.10
C4.2 (lavavajillas)	3.45	9.00	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.98	1.02
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.33	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.07	1.11
C7(4) (tomas)	3.45	97.26	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.50	1.54

escripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cadru</sub> p	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
C13 (Climatización)	H07V-K 5G16	Tubo superficial D=32 mm	59.00	1.00	-	59.00	
C15 (Ascensor)	H07V-K 5G2.5	Tubo superficial D=20 mm	18.50	1.00	-	18.50	
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=16 mm	21.00	1.00	-	21.00	
		Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C13(2) (Climatización)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00	
		Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C16 (Alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C8 (calefacción)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

escripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	FC <sub>arru p</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C3 (cocina/extractor/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00	
C7(5) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de local comercial 1'											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cc</sub> (kA)	I <sub>ecc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>ecc</sub> (s)	t <sub>ccp</sub> (s)	
<b>Cuadro de local comercial 1</b>			IGA: 63 LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV Dif: 63, 300, 4 polos								
<b>Sub-grupo 1</b>			Aut: 50 {C,B,D}	72.50	59.00	15	11.120	2.631	< 0.01	0.49	
C13 (Climatización)	H07V-K 5G16	41.62									
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 40, 300, 4 polos								
C15 (Ascensor)	H07V-K 5G2.5	5.25	Guard: 6	9.13	18.50	15	11.120	0.352	< 0.01	0.67	
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 63, 30, 2 polos								
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	1.618	< 0.01	0.03	
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	H07V-K 3G2.5	0.62	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	17.50	15	11.120	0.540	< 0.01	0.28	
C13(2) (Climatización)	H07V-K 3G1.5	5.96	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	13.00	15	11.120	0.329	< 0.01	0.27	
C16 (Alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.22	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	13.00	15	11.120	0.505	< 0.01	0.12	
C8 (calefacción)	H07V-K 3G6	25.00	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	30.00	15	11.120	2.511	< 0.01	0.08	
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	1.132	< 0.01	0.06	
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 63, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	7.90	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	13.00	15	11.120	0.445	< 0.01	0.15	
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	1.066	< 0.01	0.07	
C3 (cocina/extractor/horno)	H07V-K 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	30.00	15	11.120	2.635	< 0.01	0.07	
C7(5) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	0.811	< 0.01	0.13	
<b>Sub-grupo 5</b>			Dif: 63, 30, 2 polos								
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	4.77	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	13.00	15	11.120	0.496	< 0.01	0.12	
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	1.117	< 0.01	0.07	
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	1.191	< 0.01	0.06	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	1.110	< 0.01	0.07	
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	17.50	15	11.120	0.836	< 0.01	0.12	

<b>Leyenda</b>	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
I <sub>c</sub>	intensidad de cálculo del circuito (A)
I <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F <sub>Cagrup</sub>	factor de corrección por agrupamiento
R <sub>inc</sub>	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I <sub>2</sub>	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I <sub>cu</sub>	poder de corte de la protección (kA)
I <sub>ccc</sub>	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I <sub>ccp</sub>	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L <sub>max</sub>	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P <sub>calc</sub>	potencia de cálculo (kW)
t <sub>iccc</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t <sub>iccp</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t <sub>ficcp</sub>	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

### 2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Climatización		Climatización
	Lámpara fluorescente		Lámpara fluorescente con cuatro tubos
	Lámpara fluorescente con dos tubos		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en techo
	Luminaria de emergencia		Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual		Interruptor doble
	Conmutador		Conmutador doble
	Interruptor		Sensor de proximidad
	Toma de uso general doble		Toma de cocina
	Toma de lavavajillas		Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de interfono		Toma de calefacción
	Bomba de circulación		
	Lavavajillas doméstico		
	Bomba de circulación		

## ANEJO III

# INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### CÁLCULO

#### 1.- Descripción del edificio

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica.

Edificio de nueva construcción situado en, Abegondo, zona climática I según CTE DB HE 4.

La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente. No existen en los alrededores obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los captadores.

Batería	Orientación
1	SE(127°)

#### 2.- Circuito hidráulico

##### 2.1.- Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura editado por el IDAE.

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	5.40	10	9
Febrero	8.00	10	9
Marzo	11.40	12	10
Abril	12.40	12	11
Mayo	15.40	14	12
Junio	16.20	17	13
Julio	17.40	18	15
Agosto	15.30	19	15
Septiembre	13.90	18	14
Octubre	10.90	15	13
Noviembre	6.40	12	11
Diciembre	5.10	10	10

##### 2.2.- Condiciones de uso

El consumo diario medio de la instalación se ha obtenido a partir de la tabla 3.1 (CTE DB HE 4) considerando, en este caso, un valor de 300.0 l con una temperatura de consumo de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 45 °C, distinta de 60 °C, se ha corregido la demanda tal como se indica en el apartado 3.1.1, 'Cálculo de la demanda', de la sección HE 4 DB-HE CTE, tomando como temperatura de red 12 °C.

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Enero	100	13.2	9	36	1967.22
Febrero	100	11.9	9	36	1776.84
Marzo	100	13.3	10	35	1928.66
Abril	100	13.0	11	34	1810.05
Mayo	100	13.6	12	33	1831.83
Junio	100	13.3	13	32	1735.43
Julio	100	14.0	15	30	1716.17
Agosto	100	14.0	15	30	1716.17
Septiembre	100	13.4	14	31	1698.12
Octubre	100	13.7	13	32	1813.00
Noviembre	100	13.0	11	34	1829.14
Diciembre	100	13.3	10	35	1928.66

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} (m^3 / día)$$

siendo

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

siendo

Q<sub>acs</sub>: Demanda de agua caliente (MJ).

ρ: Densidad volumétrica del agua (Kg/m<sup>3</sup>).

C: Consumo (m<sup>3</sup>).

C<sub>p</sub>: Calor específico del agua (MJ/kg°C).

ΔT: Salto térmico (°C).

### 3.- Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

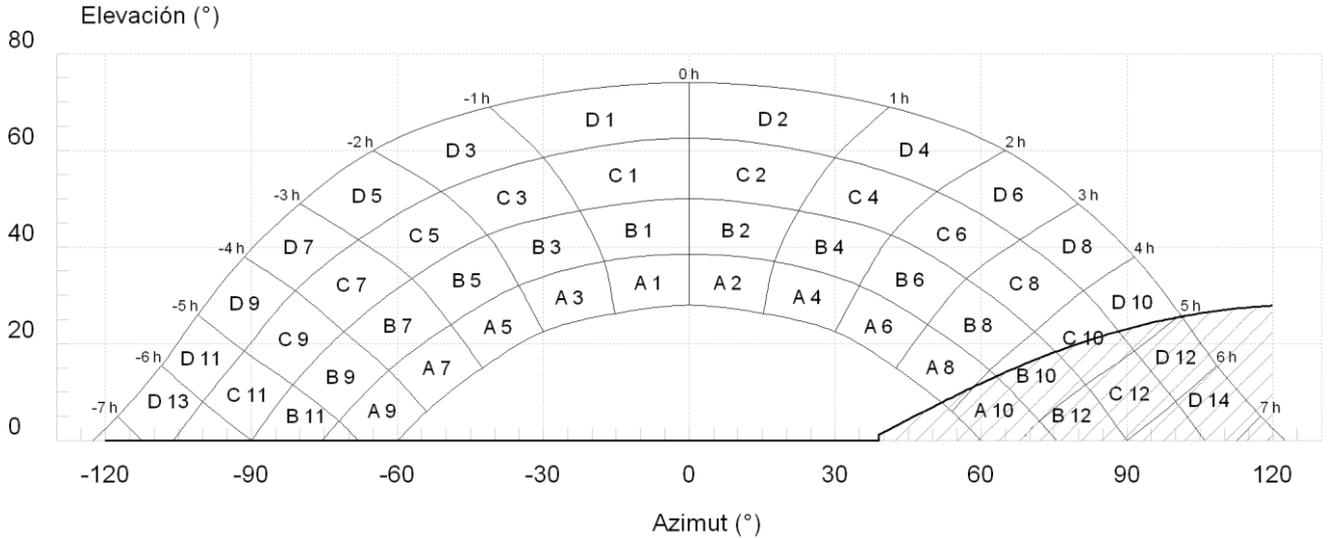
Orientación:	SE(127°)
Inclinación:	28°

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:

B1



<b>B1 (inclinación 28.03°, orientación -53.13°)</b>			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 8	0.00 (0.06)	0.02	0.00
A 10	1.00 (0.97)	0.02	0.02
B 10	0.75 (0.74)	0.04	0.03
B 12	1.00 (1.00)	0.01	0.01
C 10	0.50 (0.45)	0.03	0.01
C 12	1.00 (1.00)	0.07	0.07
D 10	0.25 (0.16)	0.02	0.01
D 12	1.00 (1.00)	0.14	0.14
D 14	1.00 (1.00)	0.12	0.12
		<b>TOTAL (%)</b>	<b>0.41</b>

#### 4.- Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 6.42 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 750 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	5.40	10	1967.22	1349.09	31
Febrero	8.00	10	1776.84	960.37	46
Marzo	11.40	12	1928.66	733.19	62
Abril	12.40	12	1810.05	674.94	63
Mayo	15.40	14	1831.83	490.76	73
Junio	16.20	17	1735.43	410.20	76
Julio	17.40	18	1716.17	274.63	84
Agosto	15.30	19	1716.17	332.35	81
Septiembre	13.90	18	1698.12	334.74	80
Octubre	10.90	15	1813.00	552.03	70
Noviembre	6.40	12	1829.14	1051.61	43
Diciembre	5.10	10	1928.66	1325.43	31

### 5.- Cálculo de la cobertura solar

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 61%.

### 6.- Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 6 m<sup>2</sup> y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

### 7.- Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -11°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -16°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 31% con un calor específico de 3.629 KJ/kgK y una viscosidad de 3.076400 mPa s a una temperatura de 45°C.

### 8.- Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo , cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

$\eta_0$ : Factor óptico (0.78).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (3.47).

$t^e$ : Temperatura media (°C).

$t^a$ : Temperatura ambiente (°C).

I: Irradiación solar (W/m<sup>2</sup>).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.14 m<sup>2</sup>.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

## 9.- Diseño del sistema intercambiador-acumulador

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 750 l, altura 1720 mm, diámetro 1000 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

## 10.- Diseño del circuito hidráulico

### 10.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

### 10.2.- Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

## FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga,  $\Delta P$ , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g,81}$$

siendo

$\Delta P$ : Pérdida de carga (m.c.a).

$\lambda$ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción,  $\lambda$ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: ( $R_e$ )

$$R_e = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

siendo

$R_e$ : Valor del número de Reynolds (adimensional).

$\rho$ : 1000 Kg/m<sup>3</sup>

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

$\mu$ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción ( $\lambda$ ) para un valor de  $R_e$  comprendido entre 3000 y 10<sup>5</sup> (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 3.076400 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt{\frac{\mu_{pc}}{\mu_{agua}}}$$

### 10.3.- Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 390.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

siendo

$\Delta P_T$ : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

$\Delta P$ : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	9161	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

$\Delta p$ : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

#### 10.4.- Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.085. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

$V_t$ : Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

$C_e$ : Coeficiente de expansión del fluido.

$C_p$ : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
-----------------	-------------------	---------------------	---------------------------	-----------

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	9.20	5.55	22.50	37.25

Con los valores de la temperatura mínima (-11°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (31%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.085. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

f<sub>c</sub>: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'f<sub>c</sub>' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 20.85$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.51$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (31%).

El coeficiente de presión (C<sub>p</sub>) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

P<sub>max</sub>: Presión máxima en el vaso de expansión.

P<sub>min</sub>: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 10 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (C<sub>p</sub>). En este caso, el valor obtenido es de 1.2.

### 10.5.- Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

### 11.- Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: .

## 12.- Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

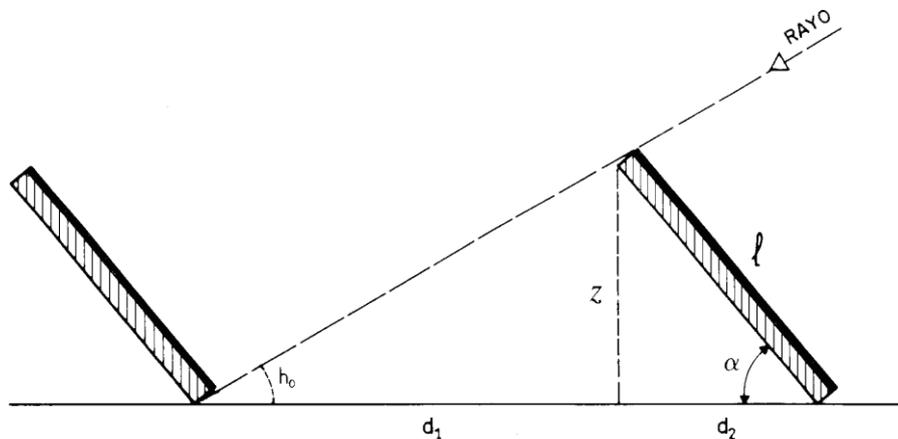
(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)								
Inclinación (°)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coefficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar ( $h_0$ ) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$



La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\text{sen } \alpha / \tan h_0 + \cos \alpha)$$

siendo

l: Altura de los captadores en metros.

$\alpha$ : Ángulo de inclinación de los captadores.

$h_0$ : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

### **13.- Aislamiento**

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

# ANEJO IV

## INSTALACIÓN VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

### CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

#### 1.- PARÁMETROS GENERALES

- Término municipal: Abegondo
- Altitud sobre el nivel del mar: 160 m
- Percentil para invierno: 97.5 %
- Temperatura seca en invierno: 3.80 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 5.2 m/s
- Temperatura del terreno: 7.40 °C
- Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
- Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

## 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1.- Calefacción

#### Planta baja

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
zona de ventas		R1				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	NO	11.5	0.60	1720	Intermedio	136.26
Fachada	SO	2.6	0.60	1720	Intermedio	27.02
Fachada	NE	2.6	0.60	1720	Intermedio	30.41
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>		
1	Opaca	NO		1.9	1.79	66.32
1	Opaca	SO		1.9	1.79	57.67
1	Opaca	NE		1.9	1.79	66.32
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
SOLERA VENTILADA		10.2	0.35	304		48.18
<b>Total estructural</b>						<b>432.19</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 21.61
<b>Cargas internas totales</b>						<b>453.80</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
97.7						532.59
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>532.59</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		<b>96.9</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>986.4</b>
10.2 m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup>				W

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>					
ASEO1	R1					
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SO	5.1	0.60	1720	Intermedio	
Fachada	SE	6.3	0.60	1720	Intermedio	52.41
Fachada	NE	4.2	0.60	1720	Intermedio	67.60 49.89
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Tejado	5.9	0.27	210	Intermedio	27.65	
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
SOLERA VENTILADA	5.9	0.35	304	27.84		
<b>Total estructural</b>						<b>225.40</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 11.27
<b>Cargas internas totales</b>						<b>236.67</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
54.0						294.32
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>294.32</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		<b>90.3</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>531.0</b>
5.9 m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup>				W

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b> Conjunto de recintos						
ASEO 2 R1						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	SO	2.5	0.60	1720	Intermedio	
Fachada	NO	3.5	0.36	604	Intermedio	25.66 24.58
<b>Cubiertas</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	1.6	0.27	210	Intermedio	7.65	
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA VENTILADA	1.6	0.35	304	7.70		
<b>Total estructural</b>						<b>65.59</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 3.28
<b>Cargas internas totales</b>						<b>68.87</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
54.0						294.32
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>294.32</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b> 1.6 m <sup>2</sup>			<b>223.3</b> W/m <sup>2</sup>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>363.2</b> W

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>					
ACCESO A ASEOS R1						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	NO	0.8	0.36	604	Intermedio	5.72
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>		
1	Opaca	NO	1.9	1.79		66.32
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Tejado	1.2	0.27	210	Intermedio		5.59
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
SOLERA VENTILADA	1.2	0.35	304			5.63
<b>Total estructural</b>						<b>83.26</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 4.16
<b>Cargas internas totales</b>						<b>87.43</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
54.0						294.32
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>294.32</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 1.2 m<sup>2</sup></b>			<b>320.9 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>381.7 W</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto Conjunto de recintos</b>						
Obrador R1						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	NE	13.4	0.60	1720	Intermedio	
Fachada	NO	15.3	0.60	1720	Intermedio	157.92
Fachada	SO	15.4	0.60	1720	Intermedio	181.46
Fachada	SE	23.0	0.60	1720	Intermedio	158.36
						248.63
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))			
1	SO		1.2	2.14	43.02	
<b>Puertas exteriores</b>						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))		
1	Opaca	NE	1.9	1.79	66.32	
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA VENTILADA	72.4	0.35	304	342.75		
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	18.1	0.89	385	138.69		
Pared interior	9.5	0.52	38	42.39		
Hueco interior	1.8	0.76		11.43		
<b>Total estructural</b>						<b>1390.96</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 69.55
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1460.51</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
695.2						3788.96
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>3788.96</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>				<b>72.5</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	
72.4 m <sup>2</sup>				W/m <sup>2</sup>	<b>5249.5</b>	
					<b>W</b>	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

## Planta primera

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>					
Aula	R1					
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SO	30.1	0.60	1720	Intermedio	
Fachada	SE	13.5	0.60	1720	Intermedio	309.78
Fachada	NO	8.9	0.60	1720	Intermedio	145.28
						105.80
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>			
1	SO		1.2	2.14		43.02
1	SE		1.2	2.14		45.17
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Tejado	27.0	0.19	167	Intermedio		89.44
<b>Total estructural</b>						<b>738.49</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 36.92
<b>Cargas internas totales</b>						<b>775.42</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
523.0						2850.34
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>2850.34</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>			<b>156.0</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>3625.8</b>
23.2 m <sup>2</sup>			W/m <sup>2</sup>			W

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b> Conjunto de recintos							
Baño 1 R1							
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>							
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Fachada	NE	6.0	0.60	1720	Intermedio		
Fachada	NO	5.9	0.60	1720	Intermedio	71.24 69.37	
<b>Ventanas exteriores</b>							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))				
1	NE		1.2	2.14			49.47
<b>Cubiertas</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color			
Tejado	5.4	0.15	181	Intermedio			14.08
<b>Total estructural</b>						<b>204.16</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %	10.21
<b>Cargas internas totales</b>						<b>214.37</b>	
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
54.0						294.32	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>294.32</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>			<b>111.2</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>508.7</b>	
4.6 m <sup>2</sup>			W/m <sup>2</sup>			W	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b> Conjunto de recintos						
Baño 2 R1						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	NE	10.0	0.60	1720	Intermedio	118.25
<b>Cubiertas</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	6.6	0.19	167	Intermedio	21.72	
<b>Total estructural</b>						<b>139.97</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 7.00
<b>Cargas internas totales</b>						<b>146.97</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
130.4						710.55
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>710.55</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b> 5.8 m <sup>2</sup>			<b>148.0</b> W/m <sup>2</sup>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>857.5</b> W

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
Recinto	Conjunto de recintos					
zona de descanso R1						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	SE	15.7	0.36	604	Intermedio	
Fachada	NE	8.3	0.36	604	Intermedio	
Fachada	SE	2.9	0.60	1720	Intermedio	102.18
Fachada	SO	12.4	0.36	604	Intermedio	59.18
						30.92
						76.51
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))			
2	SE		2.3	2.14	90.34	
1	SE		0.4	2.17	14.12	
1	NE		1.2	2.14	49.47	
<b>Puertas exteriores</b>						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))		
1	Opaca	SE	1.9	1.79	60.56	
<b>Cubiertas</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	36.5	0.19	167	Intermedio	120.64	
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	27.4	0.89	385	210.49		
Forjado	5.0	0.20	289	8.39		
<b>Total estructural</b>						<b>822.81</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 41.14
<b>Cargas internas totales</b>						<b>863.95</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
724.2						3947.12
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>3947.12</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>			<b>149.5</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>4811.1</b>
32.2 m <sup>2</sup>			W/m <sup>2</sup>			W

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b> <u>Conjunto de recintos</u>					
vestuario1 R1					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cubiertas</b>					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Tejado	8.1	0.19	167	Intermedi	26.77
<b>Total estructural</b>					<b>26.77</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 %	1.34
<b>Cargas internas totales</b>					<b>28.11</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
155.9					849.63
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>849.63</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		<b>126.7</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA</b>	
6.9 m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup>		<b>TOTAL :</b>	
					<b>877.7</b>
					<b>W</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b> <b>Conjunto de recintos</b>						
vestuario2 R1						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	NO	11.0	0.60	1720	Intermedio	130.03
<b>Cubiertas</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	7.9	0.19	167	Intermedio	26.21	
<b>Total estructural</b>						<b>156.23</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 7.81
<b>Cargas internas totales</b>						<b>164.05</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
152.8						833.01
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>833.01</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.8 m<sup>2</sup></b>			<b>146.8 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>997.1 W</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b> Conjunto de recintos						
Oficina R1						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	NE	12.6	0.60	1720	Intermedio	
Fachada	NO	14.7	0.60	1720	Intermedio	149.30 173.91
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>		
1	NE			1.2	2.14	49.47
1	NO			1.2	2.14	49.47
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Tejado	11.4	0.19	167	Intermedio		37.84
<b>Total estructural</b>						<b>459.99</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 23.00
<b>Cargas internas totales</b>						<b>482.99</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
220.7						1202.80
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1202.80</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>			<b>171.9</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA</b>		<b>1685.8</b>
9.8 m <sup>2</sup>			<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>TOTAL :</b>		<b>W</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

### 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Calefacción

<b>Conjunto: R1</b>						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
zona de ventas	Planta baja	453.80	97.72	532.59	96.91	986.39
Aseo 1	Planta baja	236.67	54.00	294.32	90.25	530.98
Aseo 2	Planta baja	68.87	54.00	294.32	223.28	363.18
Hall aseos	Planta baja	87.43	54.00	294.32	320.94	381.74
Obrador	Planta baja	1460.51	695.19	3788.96	72.49	5249.47
Aula	Planta PRIMERA	775.42	522.97	2850.34	155.99	3625.76
Baño1	Planta PRIMERA	214.37	54.00	294.32	111.18	508.68
Baño2	Planta PRIMERA	146.97	130.37	710.55	148.00	857.51
Zona de descanso	Planta PRIMERA	863.95	724.20	3947.12	149.47	4811.07
Vestuario1	Planta PRIMERA	28.11	155.89	849.63	126.69	877.75
Vestuario2	Planta PRIMERA	164.05	152.84	833.01	146.78	997.06
Oficina	Planta PRIMERA	482.99	220.69	1202.80	171.87	1685.79
<b>Total</b>			<b>2915.9</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>20875.4</b>

### 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

<b>Calefacción</b>		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
R1	106.7	20875.4

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**

**1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS**

<b>Conductos</b>									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A66-Planta baja	N6-Planta baja	3002.0	600x300	5.1	457.0	2.96	4.60	38.20	59.09
A66-Planta baja	N6-Planta baja	2751.8	500x300	5.5	420.0	2.69	4.60	50.25	47.04
A66-Planta baja	N6-Planta baja	2501.7	500x300	5.0	420.0	1.15		46.64	
A66-Planta baja	N9-Planta baja	3002.0	600x300	5.1	457.0	1.91	14.75	16.27	14.98
A66-Planta baja	N9-Planta baja	2501.7	500x300	5.0	420.0	2.40	14.75	18.33	12.91
A66-Planta baja	N9-Planta baja	2001.3	400x300	5.0	377.7	2.09	14.75	23.44	7.80
A66-Planta baja	N9-Planta baja	1501.0	400x250	4.5	343.3	2.29	14.75	25.51	5.74
A66-Planta baja	N9-Planta baja	1000.7	300x250	4.0	299.1	3.36	14.75	28.31	2.94
A66-Planta baja	N9-Planta baja	500.3	250x250	2.4	273.3	1.09		13.95	
N2-Planta baja	A73-Planta baja	500.3	250x200	3.0	244.1	1.74	4.60	63.29	34.00
N2-Planta baja	A73-Planta baja	250.2	200x150	2.5	188.9	1.78	4.60	65.48	31.81
N2-Planta baja	N10-Planta baja	750.5	250x250	3.6	273.3	5.02	29.82	91.23	6.06
N2-Planta baja	N10-Planta baja	500.3	250x200	3.0	244.1	0.83		63.50	
N4-Planta baja	N2-Planta baja	1501.0	400x250	4.5	343.3	1.54	4.60	54.39	42.90
N4-Planta baja	N2-Planta baja	1250.8	300x300	4.1	327.9	1.56		54.04	
N4-Planta baja	A74-Planta baja	250.2	200x150	2.5	188.9	2.29	4.60	57.26	40.03
N6-Planta baja	N4-Planta baja	2001.3	400x300	5.0	377.7	1.58	4.60	51.88	45.41
N6-Planta baja	N4-Planta baja	1751.2	400x300	4.3	377.7	1.66		48.51	
N6-Planta baja	A77-Planta baja	500.3	250x200	3.0	244.1	2.47	4.60	60.43	36.86
N6-Planta baja	A77-Planta baja	250.2	200x150	2.5	188.9	2.22	4.60	62.88	34.41
N9-Planta baja	A67-Planta baja	500.3	250x250	2.4	273.3	2.69	14.75	31.25	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Conductos</b>									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A78-Planta baja	A78-Planta baja	250.2	200x150	2.5	188.9	0.52	29.82	96.58	0.71
N10-Planta baja	A78-Planta baja	250.2	200x150	2.5	188.9	0.53		65.74	
N10-Planta baja	A79-Planta baja	250.2	200x150	2.5	188.9	1.64		66.42	
A79-Planta baja	A79-Planta baja	250.2	200x150	2.5	188.9	0.52	29.82	97.29	
A19-Planta PRIMERA	N1-Planta PRIMERA	300.2	200x200	2.2	218.6	1.13	26.50	73.02	3.27
A20-Planta PRIMERA	N4-Planta PRIMERA	600.4	250x200	3.6	244.1	2.56	17.97	58.57	17.72
A20-Planta PRIMERA	A27-Planta PRIMERA	300.2	200x200	2.2	218.6	2.36		42.44	
N4-Planta PRIMERA	N7-Planta PRIMERA	1501.0	400x250	4.5	343.3	2.04		34.92	
N4-Planta PRIMERA	N7-Planta PRIMERA	1801.2	400x300	4.5	377.7	0.72	17.97	47.46	28.83
N5-Planta PRIMERA	N2-Planta PRIMERA	3002.0	400x400	5.6	437.3	1.37		15.95	
N5-Planta PRIMERA	A18-Planta PRIMERA	600.4	250x200	3.6	244.1	1.60	26.50	53.55	22.74
N5-Planta PRIMERA	A18-Planta PRIMERA	300.2	200x200	2.2	218.6	3.65	26.50	56.80	19.49
N7-Planta PRIMERA	N5-Planta PRIMERA	2101.4	400x300	5.2	377.7	1.59		25.97	
N7-Planta PRIMERA	N5-Planta PRIMERA	2401.6	400x400	4.4	437.3	0.73	26.50	45.96	30.33
N7-Planta PRIMERA	A21-Planta PRIMERA	300.2	200x200	2.2	218.6	2.25	26.50	58.55	17.75
A17-Planta PRIMERA	N2-Planta PRIMERA	3002.0	400x400	5.6	437.3	1.92		11.06	
N1-Planta PRIMERA	N4-Planta PRIMERA	900.6	250x250	4.3	273.3	2.12		42.10	
N1-Planta PRIMERA	A22-Planta PRIMERA	600.4	250x200	3.6	244.1	2.14	26.50	73.73	2.56
N1-Planta PRIMERA	A22-Planta PRIMERA	300.2	200x200	2.2	218.6	1.97	26.50	76.29	
A27-Planta PRIMERA	A27-Planta PRIMERA	300.2	200x200	2.2	218.6	0.61	26.50	70.47	5.82

Abreviaturas utilizadas			
Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

## 2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

<b>Difusores y rejillas</b>									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A73-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	65.48	31.81
A74-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	57.26	40.03
A77-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	62.88	34.41
A67-Planta baja: Rejilla de retorno		525x125	500.3	210.00		41.4	14.75	31.25	0.00
A78-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	250.2	110.00	8.4	41.0	29.82	96.58	0.71
A79-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	250.2	110.00	8.4	41.0	29.82	97.29	0.00
A19-Planta PRIMERA: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	73.02	3.27
A20-Planta PRIMERA: Rejilla de impulsión		325x125	300.2	170.00	8.1	33.3	17.97	58.57	17.72
A18-Planta PRIMERA: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	56.80	19.49
A21-Planta PRIMERA: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	58.55	17.75
A22-Planta PRIMERA: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	76.29	0.00
A23-Planta PRIMERA: Rejilla de retorno por plenum		325x125	300.2	160.00		34.2	9.15	9.15	0.00
A24-Planta PRIMERA: Rejilla de retorno por plenum		325x125	300.2	160.00		34.2	9.15	9.15	0.00
A27-Planta PRIMERA: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	70.47	5.82
A66 -> N6, (14.53, 3.51), 2.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	38.20	59.09
A66 -> N6, (13.46, 5.13), 5.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	50.25	47.04
A66 -> N9, (15.07, 2.46), 1.91 m: Rejilla de retorno		525x125	500.3	210.00		41.4	14.75	16.27	14.98
A66 -> N9, (15.07, 4.86), 4.31 m: Rejilla de retorno		525x125	500.3	210.00		41.4	14.75	18.33	12.91
A66 -> N9, (14.21, 6.10), 6.41 m: Rejilla de retorno		525x125	500.3	210.00		41.4	14.75	23.44	7.80
A66 -> N9, (11.92, 6.10), 8.69 m: Rejilla de retorno		525x125	500.3	210.00		41.4	14.75	25.51	5.74
A66 -> N9, (8.57, 6.10), 12.05 m: Rejilla de retorno		525x125	500.3	210.00		41.4	14.75	28.31	2.94
N2 -> A73, (5.96, 6.87), 1.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	63.29	34.00
N2 -> N10, (2.76, 3.33), 5.01 m: Rejilla de impulsión		225x125	250.2	110.00	8.4	41.0	29.82	91.23	6.06

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Difusores y rejillas</b>									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
N4 -> N2, (7.53, 5.13), 1.54 m: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	54.39	42.90
N6 -> N4, (10.73, 5.13), 1.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	51.88	45.41
N6 -> A77, (12.31, 2.66), 2.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	250.2	280.00	5.3	12.6	4.60	60.43	36.86
N4 -> N7, (10.64, 4.55), 2.04 m: Rejilla de impulsión		325x125	300.2	170.00	8.1	33.3	17.97	47.46	28.83
N5 -> A18, (13.68, 3.13), 1.42 m: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	53.55	22.74
N7 -> N5, (12.95, 4.55), 1.59 m: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	45.96	30.33
N1 -> A22, (6.48, 6.38), 1.83 m: Rejilla de impulsión		525x75	300.2	140.00	9.0	39.2	26.50	73.73	2.56
<b>Abreviaturas utilizadas</b>									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

### 3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

<b>Tuberías (Refrigeración)</b>									
Inicio	Tramo		Tipo	$\Phi$ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
		Final							
A66-Planta baja	A66-Planta baja		Impulsión	33.0	0.63	0.7	2.20	0.682	37.60
A66-Planta baja	N7-Planta baja		Impulsión	33.0	0.63	0.7	1.32	0.408	1.11
N1-Planta baja	N7-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.63	0.7	1.58	0.488	1.19
N1-Planta baja	N3-Planta PRIMERA		Impulsión (*)	33.0	0.63	0.7	2.80	0.867	2.06
N7-Planta baja	A177-Planta baja		Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	4.62	0.587	0.71
A177-Planta baja	A177-Planta baja		Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	0.95	0.120	0.12
A17-Planta PRIMERA	A17-Planta PRIMERA		Impulsión (*)	33.0	0.63	0.7	4.31	1.335	39.28
A17-Planta PRIMERA	N3-Planta PRIMERA		Impulsión (*)	33.0	0.63	0.7	0.28	0.088	2.15
A66-Planta baja	A66-Planta baja		Retorno	33.0	0.63	0.7	2.30	0.699	1.79
A66-Planta baja	N5-Planta baja		Retorno	33.0	0.63	0.7	1.18	0.358	1.10
N3-Planta baja	N5-Planta baja		Retorno (*)	33.0	0.63	0.7	1.26	0.383	1.12
N3-Planta baja	N6-Planta PRIMERA		Retorno (*)	33.0	0.63	0.7	2.80	0.850	1.97
N5-Planta baja	N8-Planta baja		Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	1.91	0.237	0.74
N8-Planta baja	A177-Planta baja		Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	3.22	0.401	0.50
A177-Planta baja	A177-Planta baja		Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	0.80	0.099	0.10
A17-Planta PRIMERA	A17-Planta PRIMERA		Retorno (*)	33.0	0.63	0.7	4.37	1.327	3.42
A17-Planta PRIMERA	N6-Planta PRIMERA		Retorno (*)	33.0	0.63	0.7	0.42	0.128	2.10
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.									
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro nominal			L	Longitud				
Q	Caudal			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>Tuberías (Calefacción)</b>								
Tramo			$\Phi$ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A66-Planta baja	A66-Planta baja	Impulsión	33.0	0.36	0.4	2.20	0.212	36.55
A66-Planta baja	N7-Planta baja	Impulsión	33.0	0.36	0.4	1.32	0.127	0.54
N1-Planta baja	N7-Planta baja	Impulsión (*)	33.0	0.64	0.7	1.58	0.457	0.87
N1-Planta baja	N3-Planta PRIMERA	Impulsión (*)	33.0	0.64	0.7	2.80	0.812	1.68
N7-Planta baja	A177-Planta baja	Impulsión (*)	51.0	1.00	0.5	4.62	0.339	0.41
A177-Planta baja	A177-Planta baja	Impulsión (*)	51.0	1.00	0.5	0.95	0.070	0.07
A17-Planta PRIMERA	A17-Planta PRIMERA	Impulsión (*)	33.0	0.64	0.7	4.31	1.250	38.81
A17-Planta PRIMERA	N3-Planta PRIMERA	Impulsión (*)	33.0	0.64	0.7	0.28	0.083	1.76
A66-Planta baja	A66-Planta baja	Retorno	33.0	0.36	0.4	2.30	0.224	0.78
A66-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	33.0	0.36	0.4	1.18	0.115	0.55
N3-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.64	0.7	1.26	0.369	0.81
N3-Planta baja	N6-Planta PRIMERA	Retorno (*)	33.0	0.64	0.7	2.80	0.819	1.63
N5-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno (*)	51.0	1.00	0.5	1.91	0.142	0.44
N8-Planta baja	A177-Planta baja	Retorno (*)	51.0	1.00	0.5	3.22	0.239	0.30
A177-Planta baja	A177-Planta baja	Retorno (*)	51.0	1.00	0.5	0.80	0.059	0.06
A17-Planta PRIMERA	A17-Planta PRIMERA	Retorno (*)	33.0	0.64	0.7	4.37	1.278	3.03
A17-Planta PRIMERA	N6-Planta PRIMERA	Retorno (*)	33.0	0.64	0.7	0.42	0.123	1.75
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal			L	Longitud			
Q	Caudal			$\Delta P_1$	Pérdida de presión			
V	Velocidad			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada			

## 4.- UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

<b>Fancoils</b>					
Modelo	$P_{ref}$ (W)	$P_{cal}$ (W)	$Q_{ref}$ (l/s)	$\Delta P_{ref}$ (kPa)	$PP_{ref}$ (kPa)
Comfair HH50 (A66-Planta baja)	13090.0	17270.0	0.63	35.800	3.591
Comfair HH50 (A17-Planta PRIMERA)	13090.0	17270.0	0.63	35.800	6.910
Abreviaturas utilizadas					
$P_{ref}$	<i>Potencia frigorífica total calculada</i>			$\Delta P_{ref}$	<i>Pérdida de presión (Refrigeración)</i>
$P_{cal}$	<i>Potencia calorífica total calculada</i>			$PP_{ref}$	<i>Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)</i>
$Q_{ref}$	<i>Caudal de agua (Refrigeración)</i>				

<b>Fancoils (Continuación)</b>							
Modelo	$\Delta T_{ref}$ (°C)	$\Delta T_{cal}$ (°C)	$Q_{ref}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	P (Pa)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
Comfair HH50 (A66-Planta baja)	7.0	50.0	3002.0	3002.0	0.0	74.0	533x1340x373
Comfair HH50 (A17-Planta PRIMERA)	7.0	50.0	3002.0	3002.0	0.0	74.0	533x1340x373
$\Delta T_{ref} = 5 \text{ °C}$							
Abreviaturas utilizadas							
$\Delta T_{ref}$	<i>Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)</i>			$Q_{cal}$	<i>Caudal de aire (Calefacción)</i>		
$\Delta T_{cal}$	<i>Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)</i>			P	<i>Presión disponible de aire</i>		
$Q_{ref}$	<i>Caudal de aire (Refrigeración)</i>			N	<i>Nivel sonoro</i>		

## ANEJO V

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.
- 3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.
- 4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.
- 5.- VALORACIÓN ECONÓMICA.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

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

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

## 2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente estudio de programación del control de calidad de la obra. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

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

Se verificará que los materiales, productos y sistemas que entren en obra, mediante la posesión de los siguientes documentos

- Albarán de entrega: Obligatorio según artículo 7.2.1 del CTE.
- Etiquetado: Indispensable para la correcta recepción del material en obra, tanto en materiales tradicionales y sujetos a la obligatoriedad del marcado CE, como para los materiales novedosos.
- Documentación relativa al marcado CE: Se deberá comprobar si el material está sujeto a la reglamentación del marcado CE y en ese caso, en base a la norma armonizada o disposición europea que corresponda, el grado de cumplimiento y la documentación exigible. Dicha documentación deberá estar en el idioma del estado miembro donde se comercializa el producto, según lo indicado en el reglamento europeo de productos de construcción nº 305/2011.
- Ficha técnica: documento que sirve para cotejar las características técnicas del producto con las exigencias de la normativa y el proyecto. En este caso no he encontrado ninguna reglamentación que lo refleje, pero entiendo que dicho documento debe estar (al igual que la documentación del marcado CE) en el idioma del estado miembro donde se comercializa el producto.
- DIT / DAU / DITE:: estas disposiciones (Documento de Idoneidad Técnica, Documento de Adecuación al uso y Documento de Idoneidad Técnica Europeo) son algunas de las que regulan, en ausencia de otras normas o bien mientras se elaboran, las disposiciones técnicas de caracterización, puesta en obra y uso y mantenimiento de los materiales no tradicionales, por lo que además de dicho documento, la documentación técnica recopilada deberá satisfacer lo indicado en estas disposiciones.
- Ensayos de conformidad a norma validados por organismo notificador: a aportar en el caso de materiales en los que se precisen exigencias de proyecto y/o normativa no incluidas en la documentación anterior (p. ej.: resistencia al fuego, resbaladidad, etc)
- Sellos o distintivos de calidad de empresa y/o producto: Cuando corresponda en función de lo indicado en el artículo 7.2.2 del CTE.
- Certificados y/o ensayos exigidos por la normativa vigente y/o proyecto: documentación técnica a aportar según las exigencias de la reglamentación asociada al material (P.ej.: En hormigones preparados la EHE exige certificados de dosificación, ensayos previos, etc)

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

- Homologaciones.: en el caso concreto de los materiales novedosos sujetos a disposiciones como DIT's o DAU's, los titulares de dichas disposiciones deberán homologar, según lo establecido en las mismas, a las empresas encargadas de la puesta en obra de dichos productos. Estas homologaciones deberán recopilarse como un documento mas en la fase de recepción del producto o sistema.

PRODUCTO	DOCUMENTACIÓN
<b>CEMENTOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cementos comunes:</li> <li>• Cementos de albañilería:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 197-1</li> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 413-1</li> </ul>
<b>YESOS Y ESCAYOLAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Identificación del fabricante, según norma RY-85 Sello INCE según norma RY-85, (BOE 10/06/1985).</li> </ul>
<b>LADRILLOS CERÁMICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado Ce según norma RL-88 Orden 27 julio 1988.</li> </ul>
<b>AISLAMIENTOS TÉRMICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturados de lana mineral (MW).</li> <li>- Manufacturados de poliestireno expandido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado Ce según norma UNE-EN 13162</li> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado Ce según norma UNE-EN 13163</li> </ul>
<b>Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Especificaciones según norma UNE-EN 13251</li> </ul>
<b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aditivos para hormigones y pastas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado CE</li> <li>▪ Especificaciones según normas UNE-EN 934-2 y UNE-EN 934-4</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio.</li>   <li>• Áridos para hormigones, morteros y lechadas.</li> <li>• Áridos para hormigón.</li> <li>• Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas.</li> <li>• Áridos para morteros</li>   <li>• Vigas y pilares compuestos a base de madera.</li>   <li>• Hormigones estructurales</li> <li>• Instrucción de hormigón estructural (ehe-08)</li>   <li>• Fábricas resistentes de ladrillo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado CE</li> <li>▪ Especificaciones según norma UNE-EN 14016-1</li>   <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado CE según normas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 12620.</li> <li>- UNE-EN 13055-1.</li> <li>- UNE-EN 13139.</li> </ul> </li>   <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad.</li> <li>▪ Marcado CE según: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).</li> </ul> </li>   <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad, o DITE</li> <li>▪ Marcado CE según norma EHE -08 Hormigón estructural.</li>   <li>▪ Albarán de entrega.</li> <li>▪ Certificado CE de calidad, o DITE</li> <li>▪ Marcado CE según norma DB SE-F y FL-90</li> </ul>
<p><b>ALBAÑILERÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cales para la construcción</li>   <li>• Kits de tabiquería interior</li>   <li>• Elementos auxiliares para fábricas de albañilería <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras.</li> <li>- Dinteles..</li> <li>- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 459-1</li>   <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Instrucciones del fabricante</li> <li>▪ Certificado CE de calidad</li> <li>▪ Marcado CE según guía DITE nº003 (BOE 19/12/2002)</li> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según normas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 845-1.</li> <li>- UNE-EN 845-2</li> <li>- UNE- EN 845-3.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>REVESTIMIENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales de piedra natural</li> </ul>	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baldosas.</li> <li>- Adoquines.</li> <li>- Aplacados.</li>   <li>• Adhesivos para baldosas cerámicas</li>   <li>• Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes.</li>   <li>• Techos suspendidos</li>   <li>• Baldosas cerámicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma: UNE-EN 1341 UNE-EN 1342 UNE-EN 1343</li>   <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 12004</li>   <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 13813</li>   <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 13964</li>   <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 14411</li> </ul>
<p><b>CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos para salidas de emergencia <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro.</li> <li>- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125</li> </ul> </li>   <li>• Herrajes para la edificación <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivos de cierre controlado de puertas. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes.</li> <li>- Dispositivos de coordinación de puertas.</li> <li>- Bisagras de un solo eje. Cerraduras y pestillos.</li> </ul> </li>   <li>• Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción</li>   <li>• Sistemas de acristalamiento sellante estructural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según normas: UNE-EN 179 UNE-EN 1125</li>   <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según normas: - UNE-EN 1155 - UNE-EN 1158 - UNE-EN 1935 - UNE -EN 12209.</li>   <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 13986</li>   <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según normas: - Guía DITE nº 002-1</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidrio.</li> <li>- Aluminio.</li> <li>- Perfiles con rotura de puente térmico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía DITE nº 002-2</li> <li>- Guía DITE nº 002-3</li> </ul>
<p><b>PREFABRICADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos prefabricados             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos para vallas.</li> <li>- Mástiles y postes.</li> </ul> </li> <li>• Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera</li> <li>• Escaleras prefabricadas (kits)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según normas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 12839.</li> <li>- UNE-EN 12843.</li> </ul> </li> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según Guía DITE nº 007</li> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según Guía DITE nº 008</li> </ul>
<p><b>FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)</li> <li>• Dispositivos anti-inundación en edificios.</li> <li>• Fregaderos de cocina</li> <li>• Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según norma UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según norma UNE-EN 13564</li> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según norma UNE-EN 13310</li> <li>▪ Albarán de entrega</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según norma UNE-EN 997</li> </ul>
<p><b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Columnas y báculos de alumbrado             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acero.</li> <li>- Aluminio.</li> <li>- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra.</li> </ul> </li> <li>• Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión</li> <li>• Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según normas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 40- 5</li> <li>- UNE-EN 40-6</li> <li>- UNE-EN 40-7</li> </ul> </li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según norma ITC-BT-06.</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Mercado CE según norma ITC-BT-07.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<p><b>CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de control de humos y calor <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aireadores naturales de extracción de humos y calor.</li> <li>- Aireadores extractores de humos y calor.</li> </ul> </li> <li>• Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C</li>   <li>• Radiadores y convectores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma: <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN12101- 2</li> <li>- UNE-ENE-12101-3.</li> </ul> </li>   <li>▪ Albarán</li> <li>▪ Informes de ensayos según norma UNE EN 12976</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 14037-1</li>   <li>▪ Albarán</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 442-1</li> </ul>
<p><b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo</li>   <li>• Sistemas de detección y alarma de incendios. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos.</li> <li>- Equipos de suministro de alimentación.</li> <li>- Detectores de calor. Detectores puntuales.</li> <li>- Detectores de humo.</li> <li>- Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.</li> <li>- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz..</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma UNE-EN 12416-1 y 2</li>   <li>▪ Albarán</li> <li>▪ Declaración CE</li> <li>▪ Marcado CE según norma <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 54-3</li> <li>- UNE-EN 54-4</li> <li>- UNE-EN 54-5</li> <li>- UNE-EN-54-7</li> <li>- UNE-EN-54-12</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Albarán</li> <li>▪ Informes de idoneidad de la empresa.</li> <li>▪ Marcado CE según norma ITE 07</li> </ul>

### 3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**DEM100 Demolición de entramado de madera con medios manuales y motosierra y 67,00 m<sup>2</sup> carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

**DEH070 Demolición de entrevigado de forjado unidireccional, con medios manuales 52,00 m<sup>2</sup> y martillo neumático compresor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por entramado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>	

**DQC040 Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, 42,00 m<sup>2</sup> colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada con una pendiente media del 30%; con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por cobertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**DPP020 Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, 9,00 Ud galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> </ul>

**DFC010 Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, 12,00 Ud de menos de 3 m<sup>2</sup> de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DFF020 Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica 86,10 m<sup>2</sup> revestida, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

**DRQ010 Picado de mortero monocapa aplicado sobre paramento vertical exterior de 91,60 m<sup>2</sup> hasta 3 m de altura, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por hoja exterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DSM010 Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios 1,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**

**DSM010b Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios 1,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**

**DSM010c Desmontaje de bañera acrílica, grifería y accesorios, con medios manuales 1,00 Ud y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**DPT020 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo 70,65 m<sup>2</sup> hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por partición	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DPM010 Desmontaje de mampara separadora ciega formada por paneles de madera, 34,25 m<sup>2</sup> con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por mampara	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> </ul>

**DEM120 Demolición de cercha de gran escuadría de madera, de 8 m de luz entre 2,00 Ud apoyos, con medios manuales y motosierra y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

**DEM120b Demolición de cercha ligera de madera, de 4 m de luz entre apoyos, con 2,00 Ud medios manuales y motosierra y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**ASD010 Zanja drenante rellena con grava filtrante sin clasificar, envuelta en 27,90 m geotextil, en cuyo fondo se dispone un tubo de hormigón poroso para drenaje, enterrado, de 150 mm de diámetro interior nominal.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2		Anchura de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 65 cm.</li> </ul>
1.3		Profundidad y trazado.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.4		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Formación de la solera de hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 10 cm.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos o elementos adheridos.</li> </ul>

FASE	4	Montaje e instalación de la tubería.	
------	---	--------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Pendiente.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior al 2%.</li> </ul>

FASE	5	Ejecución del relleno envolvente.	
------	---	-----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo.</li> </ul>

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Circulación de la red.			
Normativa de aplicación	NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos		

**ANS021 Solera ventilada de hormigón, con encofrado perdido de polipropileno 108,05 m<sup>2</sup> reforzado, Módulo Soliglú "DALIFORMA", de 20+5 cm de canto, hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba; mallazo ME 15x15, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080,**

FASE	1	Colocación del mallazo.	
------	---	-------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplazamiento de la armadura.</li> </ul>

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
------	---	--------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de compresión.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 4 cm.</li> </ul>
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Regleado y nivelación de la capa de compresión.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Planeidad.	1 por solera	■ Existencia de irregularidades.

FASE	4	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**EHM010 Muro de hormigón armado 2C, 3<H<6 m, HA-25/B/20/IIa fabricado en central 15,03 m<sup>3</sup> y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m<sup>3</sup>, encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±25 mm. ■ Variaciones superiores a ± 1/600 de la distancia entre muros.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras y los cercos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
3.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Encofrado a dos caras del muro.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome superior a 0,5 cm/m.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
4.3	Limpieza.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
4.4	Estanqueidad.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición de juntas de hormigonado.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
6.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
6.4	Desplome.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del muro. ■ Desplome superior a 2 cm en una planta.

FASE	7	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CSL010 Losa de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con 6,50 m<sup>3</sup> cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m<sup>3</sup>.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de soportes.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Separación de la primera capa de armaduras al hormigón de limpieza inferior a 5 cm.</li> </ul>	
2.2	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Canto de la losa.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±5 mm.</li> </ul>	
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>	
4.3	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.</li> </ul>	

FASE	5	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

**CSV010 Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido 34,30 m<sup>3</sup> con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m<sup>3</sup>.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y soportes.	1 por eje	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.</li> </ul>	
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los soportes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 por zapata	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los soportes.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CAV010 Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, 1,54 m<sup>3</sup> acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m<sup>3</sup>.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronamiento y enrase.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CNE010 Enano de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con 0,27 m<sup>3</sup> cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 95 kg/m<sup>3</sup>, encofrado con chapas metálicas.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Variaciones superiores a ±1/20 de la dimensión del soporte en la dirección que se controla.

FASE	2	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Encofrado.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Desplome superior a 0,5 cm/m.
3.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
3.3	Limpieza.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.4	Estanqueidad.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
3.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 500 m <sup>2</sup> de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4	Desplome.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Superior a 2 cm.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**CRL010 Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido 35,05 m<sup>2</sup> con cubilote, de 10 cm de espesor.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.</li> </ul>	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 10 cm.</li> </ul>	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>	

**ANS010 Solera de hormigón armado HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido 44,70 m<sup>2</sup> con cubilote, de 30 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.**

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Formación de juntas de hormigonado y contorno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de junta de contorno.</li> </ul>	
2.2	Profundidad de la junta de contorno.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior al espesor de la solera.</li> </ul>	
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Superior a 1 cm.</li> </ul>	

FASE	3	Colocación del mallazo con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 30 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Aserrado de juntas de retracción.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.

**EWA010 Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de 12,00 Ud neopreno, de 200x200 mm de sección y 30 mm de espesor, tipo F, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre base de nivelación (no incluida en este precio).**

FASE	1	Replanteo de ejes.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

**PTZ010 Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo 7,35 m<sup>2</sup> cerámico perforado para revestir, 25x12x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la hoja de la partición.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

**RIT010 Pintura al temple color a elegir, acabado liso, aplicada mediante brocha o 475,48 m<sup>2</sup> rodillo liso sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero, yeso o ladrillo.**

FASE	1	Preparación y limpieza previa del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.
1.2	Lijado.	1 por estancia	■ Existencia de pequeñas adherencias o imperfecciones.

FASE	2	Aplicación de una mano de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad. ■ Formación de superficies brillantes.

**RTB025 Falso techo registrable de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta. 30,30 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre puntos de fijación del perfil angular.	1 cada 10 m de perfil	■ Superior a 100 cm.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre varillas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 125 cm.

FASE	3	Colocación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.
3.2	Nivelación.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	■ Pendiente superior al 0,5%.

**RSP010 Solado de baldosas de pizarra, para exteriores 60x30x2x2 cm, acabado 82,90 m<sup>2</sup> natural, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

FASE	1	Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Color.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ La colocación no se ha realizado mezclando baldosas de varios paquetes.
1.2	Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.
1.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.
1.4	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.

FASE	2	Relleno de juntas de separación entre baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación del revestimiento. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**RSG010 Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, imitación a madera, 2/2/H/-, 183,94 m<sup>2</sup> de 90x20 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.	
------	---	---	--

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>

FASE	3	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.</li> </ul>

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	7	Limpieza final del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

**RSG020 Rodapié cerámico de gres rústico, de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo 73,75 m cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con**

FASE	1	Colocación del rodapié.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	■ Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 4$ mm, medidas con regla de 2 m. ■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.

**RAG032 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo relieve 135,56 m<sup>2</sup> "PORCELANATTO", capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo Bla, 45x90 cm, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T80 Especial Yeso "TAU CERÁMICA", sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.**

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a $\pm 2$ mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	7	Ejecución de esquinas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de cantoneras.	

FASE	8	Rejuntado de baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	9	Acabado y limpieza final.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±2 mm.	
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.	
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	

**NAL030 Aislamiento térmico y acústico de suelos formado por panel rígido de 404,95 m<sup>2</sup> poliestireno expandido elasticado, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 (m<sup>2</sup>K)/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).**

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Presencia de humedad.	
1.2	Limpieza.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Falta de continuidad. ■ No se ha cubierto completamente la superficie del forjado.	
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de desolidarización perimetral. ■ Falta de continuidad de la desolidarización perimetral.	

FASE	3	Colocación del film de polietileno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Falta de continuidad.	

**NAA010c Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 46,32 m empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.**

**NAA010d Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 3,64 m empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.**

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**NAA010e** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 1,93 m empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

**NAA010g** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 92,13 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

**NAA010h** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 19,56 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

**NAA010i** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 0,73 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

**NAA010f** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 0,24 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> <li>■ Solapes insuficientes.</li> </ul>

**QTX020** Cubierta inclinada "SYSTEM VEREA", con una pendiente media del 15%, 120,51 m<sup>2</sup> sobre entramado estructural de madera (no incluido en este precio), aislada térmicamente con panel rígido de poliestireno extruido de 80 mm de espesor, impermeabilización de placa bajo te

FASE	1	Colocación de la placa bajo teja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Secuencia de colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado empezando por la parte inferior hacia la superior, y de izquierda a derecha.</li> </ul>
1.2	Colocación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
1.3	Unión de las placas en el sentido de la pendiente.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha garantizado la estanqueidad de la junta.</li> <li>■ Solape inferior a media onda.</li> </ul>
1.4	Unión de las placas en el sentido perpendicular a la pendiente.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solape de la placa superior sobre la placa inferior inferior a 15 cm.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación de las tejas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas canal del alero y de los remates laterales.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han fijado con cordones de espuma en las varillas de las tejas.</li> </ul>
2.2	Colocación de las tejas cobija del alero y las piezas de remate lateral.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han atornillado en la parte alta de la onda de la placa.</li> <li>■ No se han fijado con cordones de espuma en las varillas de las tejas.</li> </ul>
2.3	Colocación del resto de tejas cobijas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han fijado con un gancho y un punto de espuma aplicado en la boca estrecha, fijándola a la placa.</li> </ul>
2.4	Colocación para formación del faldón.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han fijado 1 cada 6 hiladas mediante cordones de espuma en las tejas canal y mediante punto de espuma y tornillo en las tejas cobija.</li> </ul>

**QTT210** Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: 172,99 m<sup>2</sup> formación de pendientes: panel sándwich para cubiertas compuesto de tablero aglomerado hidrófugo y núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); impermeabilización: membrana difusora de vapor; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con clavos galvanizados sobre rastreles de madera.

FASE	1	Fijación del enrastrelado a intervalos regulares.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rastrel del alero.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No tiene la altura necesaria para mantener la pendiente de las tejas.</li> </ul>

FASE	2	Fijación de las tejas sobre los rastreles con clavos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La separación libre de paso de agua entre cobijas no está comprendida entre 3 y 5 cm.</li> </ul>
2.2	Solape de las tejas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 7 cm.</li> <li>■ Superior a 15 cm.</li> </ul>
2.3	Colocación de las piezas de caballete.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solape inferior a 15 cm.</li> <li>■ Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.</li> </ul>
2.4	Limahoyas.	1 por limahoya	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las tejas no sobresalen 5 cm, aproximadamente, sobre la limahoya.</li> <li>■ Separación entre las piezas del tejado de los dos faldones inferior a 20 cm.</li> </ul>

**PEH010** Puerta de entrada de 203x92,5x4 cm, hoja entablada de madera maciza, 5,00 Ud barnizada en taller, de iroko, entablado horizontal; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de iroko de 130x30 mm; tapajuntas macizos de iroko de 90x15 mm.

**PEH010b** Puerta de entrada de dos hojas de 203x130x4 cm, hoja principal 1,00 Ud 203x92,5x4 cm y hoja secundaria 203x40x4 cm entablada de madera maciza, barnizada en taller, de iroko, entablado horizontal; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de iroko de 130x30 mm; tapajuntas macizos de iroko de 90x15 mm.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**PEH010c Puerta de entrada de 203x92,5x4 cm, hoja partida entablada de madera 1,00 Ud maciza, barnizada en taller, de iroko, entablado horizontal; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de iroko de 130x30 mm; tapajuntas macizos de iroko de 90x15 mm.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**PPM010 Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero 3,00 Ud aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 80x12 mm.**

**PPM010b Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x62,5x3,5 cm, de tablero 1,00 Ud aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 80x12 mm.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**PPM010c Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 5,00 Ud 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 80x12 mm.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**PPM010d Puerta de paso de vaivén con vidriera de ojo de buey, de dos hojas de 1,00 Ud 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio traslúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
------	---	------------------------	--

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

**FASE 3 Colocación de los herrajes de cierre.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4 Colocación y sellado del vidrio.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**FCM020c Carpintería exterior en madera de iroko para barnizar, de 90x130 cm. 8,00 Ud**

**FCM020 Carpintería exterior en madera de iroko para barnizar, de 80x120 cm. 1,00 Ud**

**FCM020b Carpintería exterior en madera de iroko para barnizar, de 76x95 cm. 2,00 Ud**

**FCM020d Carpintería exterior en madera de iroko para barnizar, de 40x90 cm. 1,00 Ud**

**FASE 1 Relleno con mortero o atornillado de los elementos de fijación del marco.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.
1.2	Sellado.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad en la junta de sellado de recibido de la carpintería a obra.
1.3	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,4 cm/m.
1.4	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades de carpintería	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.5	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.

**FASE 2 Sellado de juntas perimetrales.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

**FASE 3 Colocación de accesorios.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

**FVC010 Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, 6/8/6, con calzos y sellado 12,12 m<sup>2</sup> continuo.**

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de algún calzo.</li> <li>■ Colocación incorrecta.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.</li> </ul>

**IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,5 m de longitud, 1,00 Ud formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2		Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.</li> </ul>

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>
3.2		Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
6.3	Alineación.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.			
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>		

**IFB010 Alimentación de agua potable de 36,7 m de longitud, enterrada, formada por 1,00 Ud tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

**IFB020 Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 3,00 Ud 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.**

FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Formación de agujeros para el paso de los tubos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

**IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en 1,00 Ud hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.

**IFD020 Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, 1,00 Ud cilíndrico, de 1500 litros, con llave de corte de esfera de 1 1/4" DN 32 mm para la entrada y llave de corte de esfera de 1 1/4" DN 32 mm para la salida.**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2		Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	2	Colocación, fijación y montaje del depósito.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.	
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 117,25 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

**IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 126,04 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

**IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 40,14 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

**IFI005d Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 19,72 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

**IFI005e Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 0,65 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

**IFI005f Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 0,45 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

FASE	1	Replanteo y trazado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.	

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

- IFI008 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". 10,00 Ud**
- IFI008b Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". 6,00 Ud**
- IFI008c Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". 1,00 Ud**
- IFW010 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±30 mm.</li> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**PYA010 Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de 100,00 m<sup>2</sup> fontanería.**

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia.</li> </ul>

**SAL020 Lavabo bajo encimera, serie Berna "ROCA", color blanco, de 420x560 mm, 4,00 Ud equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.**

**SAD020 Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Ontario-N "ROCA", color blanco, de 70x70x12 cm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.**

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

**ICS010e Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 2,57 m mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

**ICS005c Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de 1,00 Ud diámetro, para climatización, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

**ICS010f Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre 29,29 m rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	■ Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

FASE	3	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**ICS015c Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de 3,00 Ud diámetro, para climatización, colocada superficialmente.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Separación entre tuberías.	1 cada 30 m
1.2		Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m
			Criterios de rechazo
			■ Inferior a 25 cm.
			■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Colocación de la tubería.	1 cada 30 m
2.2		Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m
2.3		Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería
2.4		Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería
			Criterios de rechazo
			■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto.
			■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.
			■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
			■ Superior a 2 m.
			■ Ausencia de pasatubos.
			■ Holguras sin relleno de material elástico.
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ICS020c Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. 1,00 Ud**

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
1.2		Colocación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Ausencia de elementos antivibratorios.
			■ Falta de nivelación.
			■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Conexiones.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

**ICS040c Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l. 1,00 Ud**

**ICS040d Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l. 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	2	Colocación del vaso.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación del vaso.	1 por unidad	■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.	

**ICS080c Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y 2,00 Ud tapa de latón.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.	

FASE	2	Colocación del purgador.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.	

**ASA010 Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones 20,00 Ud interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

**ASA010b Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones 7,00 Ud interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

FASE	1	Replanteo de la arqueta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.	
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	4	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Dimensiones interiores.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Variaciones superiores al 10%.
FASE	5	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1		Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo
			Criterios de rechazo
			■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.
FASE	6	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1		Pendiente.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Inferior al 2%.
6.2		Enrasado de los tubos.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel.
FASE	7	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
7.1		Acabado interior.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Existencia de irregularidades.
FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
		Verificaciones	Nº de controles
8.1		Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ASB010 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC 2,17 m liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por acometida
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Anchura de la zanja.	1 por zanja
			Criterios de rechazo
			■ Inferior a 66 cm.
FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Superficie de apoyo.	1 por acometida
			Criterios de rechazo
			■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.
FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del 1,00 Ud municipio.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de la conexión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

**ASC010 Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema 170,38 m integral registrable, de polipropileno serie SN-8, rigidez anular nominal 8 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro, con junta elástica.**

**ASC010b Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema 41,81 m integral registrable, de polipropileno serie SN-8, rigidez anular nominal 8 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro, con junta elástica.**

**ASC010c Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema 14,64 m integral registrable, de polipropileno serie SN-8, rigidez anular nominal 8 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro, con junta elástica.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 61 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
7.2	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISB010 Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por 10,21 m PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISB010b Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por 17,36 m PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
------	---	--	--

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISB020 Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro. 60,62 m**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación de las abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	4	Fijación de las abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.

FASE	6	Resolución de las uniones entre piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
---------------------------------	--

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad
-------------------------	-----------------------

**ISB044 Terminal de ventilación de PVC, de 83 mm de diámetro, unión pegada con 1,00 Ud adhesivo.**

**ISB044b Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con 2,00 Ud adhesivo.**

FASE	1	Replanteo.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 por unidad
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
	Verificaciones	Nº de controles
3.1	Limpieza.	1 por unidad
		■ Existencia de restos de suciedad.

**ISC010 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 50,38 m mm, color marrón.**

FASE	1	Replanteo y trazado del canalón.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 20 m
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m
		■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m
		■ Superior a 20 m.

FASE	2	Colocación y sujeción de abrazaderas.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m
		■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.
	Verificaciones	Nº de controles
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Empalme de las piezas.
	Verificaciones	Nº de controles
4.1	Solape.	1 cada 20 m
		■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**ISD005 Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 0,50 m 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**ISD005b Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 9,55 m 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005c Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 15,95 m 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005d Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 2,66 m 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005e Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 8,59 m 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.	
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.	

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISD008 Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero 2,00 Ud inoxidable, empotrado.**

FASE	1	Colocación del bote sifónico.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.	
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 11 cm.	
1.3	Fijación de la tapa del bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.	
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.	
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.6	Derivaciones que acometen al bote sifónico.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Longitud superior a 2,5 m.</li> <li>■ Pendientes inferiores al 2%.</li> <li>■ Pendientes superiores al 4%.</li> </ul>

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISS010 Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada 4,73 m con adhesivo.**

**ISS010b Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada 1,70 m con adhesivo.**

**ISS010c Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada 2,99 m con adhesivo.**

FASE	1	Replanteo y trazado del colector.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, pendientes y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 75 cm.

FASE	4	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sujeción de las abrazaderas al forjado.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Holgura inferior a 1 cm.</li> <li>■ Ausencia de contratubo o sellado.</li> </ul>

FASE	6	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
6.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISB010c Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por 10,21 m PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISB010d Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por 17,36 m PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISB020b Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro. 60,62 m**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación de las abrazaderas.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Situación.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Superior a 150 cm.

FASE	4	Fijación de las abrazaderas.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1		Piezas de remate.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2		Desplome.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Superior al 1%.

FASE	6	Resolución de las uniones entre piezas.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1		Limpieza.	1 cada 10 m
			Criterios de rechazo
			■ Existencia de restos de suciedad.
6.2		Junta.	1 por junta
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Colocación irregular.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**ISB044c Terminal de ventilación de PVC, de 83 mm de diámetro, unión pegada con 1,00 Ud adhesivo.**

**ISB044d Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con 2,00 Ud adhesivo.**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE	2	Presentación en seco.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE	3	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Limpieza.	1 por unidad	■ Existencia de restos de suciedad.

**ISC010b Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 50,38 m mm, color marrón.**

FASE	1	Replanteo y trazado del canalón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3		Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.
FASE	2	Colocación y sujeción de abrazaderas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.
FASE	3	Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE	4	Empalme de las piezas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**ISD005f Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 0,50 m 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005g Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 15,95 m 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005h Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 8,59 m 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.
3.2		Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3		Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4		Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5		Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISD008b Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero 2,00 Ud inoxidable, empotrado.**

FASE	1	Colocación del bote sifónico.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2		Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 11 cm.
1.3		Fijación de la tapa del bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4		Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5		Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.
1.6		Derivaciones que acometen al bote sifónico.	1 por unidad	■ Longitud superior a 2,5 m. ■ Pendientes inferiores al 2%. ■ Pendientes superiores al 4%.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**ISS010d Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada 4,73 m con adhesivo.**

**ISS010e Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada 1,70 m con adhesivo.**

**ISS010f Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada 2,99 m con adhesivo.**

FASE	1	Replanteo y trazado del colector.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones, pendientes y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 75 cm.

FASE	4	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Sujeción de las abrazaderas al forjado.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Tipo, situación y dimensión.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2		Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales.
5.3		Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Holgura inferior a 1 cm. ■ Ausencia de contratubo o sellado.

FASE	6	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2		Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 89 m de 1,00 Ud conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.**

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Fijación del borne.	1 por conexión
2.2		Tipo y sección del conductor.	1 por conexión
2.3		Conexiones y terminales.	1 por conexión
			Criterios de rechazo
			■ Sujeción insuficiente.
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Sujeción insuficiente.
			■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión
3.2		Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto
3.3		Accesibilidad.	1 por punto
			Criterios de rechazo
			■ Sujeción insuficiente.
			■ Discontinuidad en la conexión.
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Tipo y sección del conductor.	1 por unidad
4.2		Conexión.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Sujeción insuficiente.
			■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1		Fijación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1		Tipo y sección del conductor.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.	
		Verificaciones	Nº de controles
7.1		Conexión.	1 por conexión
			Criterios de rechazo
			■ Sujeción insuficiente.
			■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

**IEC010 Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 1,00 Ud contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insuficientes.</li> </ul>
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.</li> </ul>

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>

**IED020 Derivación individual trifásica fija en superficie, formada por cables unipolares 1,99 m con conductores de cobre, ES07Z1-K 3x25+2G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm.</li> <li>■ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.</li> </ul>

FASE	3	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

**IEI070 Cuadro de local comercial formado por caja de material aislante y los 1,00 Ud dispositivos de mando y protección.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI090 Red eléctrica de distribución interior de local comercial compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).**

FASE	1	Replanteo y trazado de canalizaciones.	
------	---	--	--

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por tubo	■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Tipo y diámetro del tubo protector.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	3	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.
3.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
3.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	4	Tendido y conexionado de cables.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Secciones.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	5	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
5.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

**III100 Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W. 7,00 Ud**

**III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector Cristal Transparente "LAMP". 13,00 Ud**

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**III120b** Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP". 1,00 Ud

**III130** Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W. 2,00 Ud

**III150** Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta, modelo OD-2951 "ODEL-LUX". 6,00 Ud

**III160** Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W, modelo OD-6916 1x24W BF TC-L "ODEL-LUX". 8,00 Ud

**IIIX005** Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x210x231 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 75 W, 6658 "BEGA". 12,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.

FASE	4	Colocación de lámparas y accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**ICS005** Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. 1,00 Ud

**ICS010** Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por 24,82 m tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

**ICS010b** Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por 8,72 m tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de 3,00 Ud diámetro, para climatización, colocada superficialmente.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ICS080 Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y 2,00 Ud tapa de latón.**

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 cada 10 unidades
			■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del purgador.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Uniones.	1 cada 10 unidades
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

**ICR021 Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado 122,63 m<sup>2</sup> formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de los conductos.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 cada 20 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m
			■ No se han respetado.

FASE	2	Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Separación entre soportes.	1 cada 20 m
			■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje y fijación de conductos.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Uniones y fijaciones.	1 cada 20 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Sellado de las uniones.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Recubrimiento y continuidad.	1 cada 20 m
			■ Falta de continuidad. ■ Solapes inferiores a 2,5 cm.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**ICR030** Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, 3,00 Ud con lamas horizontales fijas, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

**ICR030b** Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, 9,00 Ud con lamas horizontales fijas, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

**ICR030c** Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, 8,00 Ud con lamas horizontales fijas, de 525x75 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

**ICR030d** Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, 2,00 Ud con lamas horizontales fijas, de 325x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

**ICR050** Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con 2,00 Ud lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, montada en pared.

**ICR050b** Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con 6,00 Ud lamas horizontales fijas, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

**ICV010** Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-255 "CIAT", potencia 1,00 Ud frigorífica nominal de 47,3 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 51,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 205,9 kPa) y depósito de inercia de 225 l, para instalación en exterior, con refrigerante R-407C.

FASE	1	Replanteo de la unidad.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por unidad	■ Ausencia de los apoyos adecuados. ■ Ausencia de elementos antivibratorios.
2.2	Nivelación.	1 por unidad	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

FASE	3	Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexión hidráulica.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>
3.2		Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>

**ICF010 Fancoil de alta presión, modelo Comfair HH50 "LENNOX", sistema de dos 2,00 Ud tubos, potencia frigorífica total nominal de 13,09 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 17,27 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".**

FASE	1	Replanteo de la unidad.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación de la unidad.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
2.2		Accesibilidad.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>
2.3		Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	3	Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexión hidráulica.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>
3.2		Conexión de los cables.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>
3.3		Conexión con la red de recogida de condensados.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>
3.4		Conexión con la red de conductos.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmite esfuerzos a la unidad.</li> <li>■ Falta de flexibilidad en las juntas.</li> </ul>

**GRA010 Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, 1,00 Ud producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

**GRA010b Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de 1,00 Ud construcción y/o demolición, con contenedor de 4,2 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

FASE	1	Carga a camión del contenedor.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

---

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

#### 4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado de Pliego de condiciones del proyecto se detallan las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado; se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

Se exige la siguiente además la siguiente documentación:

	OBLIGATORIO	RECOMENTABLE
<b>INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>		
Certificado final de obra del técnico que legaliza la instalación		X
Certificado del instalador acreditando la superación de la prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de la totalidad de los componentes prescrita en el art. 5.2 del DB HS-4	X	
Instrucciones de funcionamiento		X
Planos finales de la instalación		X
<b>INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.</b>		
Certificado del instalador acreditando la superación de la prueba de estanqueidad parcial prescrita en el art.5.6 del DB HS 5	X	
Certificado acreditando la superación de la prueba de estanqueidad final prescrita en el art.5.6 del DB HS 5	X	
Planos finales de la instalación		X
Instrucciones de funcionamiento		X
<b>INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b>		
Certificado de la empresa instaladora conteniendo un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos firmado por persona física en el que se relacionaran las pruebas de puesta de servicio de la instalación térmica (realizadas siguiendo el procedimiento descrito en la ITE 2, montaje del RITE) y realizará y documentará las pruebas de eficiencia energética de la instalación contenidas en el apartado ITE 2.4 eficiencia energética.	X	
Registro de puesta en servicio de la instalación	X	
Certificado final de obra del técnico autor del proyecto de la instalación		X
Planos finales de la instalación		X
Instrucciones de funcionamiento		X
<b>INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD</b>		
Certificado final de obra del técnico autor del proyecto de la instalación	X	
Boletín de la instalación	X	
Certificado de conformidad de inspección inicial de la O.C.A.	X	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Planos finales de la instalación		X
Esquema unifilar (copia del plano colocado en el cuadro eléctrico)		X
Instrucciones de funcionamiento		X
Contrato de suministro con la compañía		X
<b>INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN</b>		
Certificado final de obra del técnico autor del proyecto de la instalación	X	
Certificado final de la empresa instaladora que contenga las pruebas relativas a la eficiencia energética de acuerdo con el DB HE 3	X	
Puesta en servicio de la instalación		X
<b>INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
Certificado de instalador acreditado	X	

## 5. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 2630,92 Euro

## ANEJO VI

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### ÍNDICE

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1 Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 1.2 Proyecto al que se refiere.
- 1.3 Descripción del emplazamiento y la obra.
- 1.4 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria
- 1.5 Maquinaria de obra.
- 1.6 Medios auxiliares

#### 2. ACTUACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA OBRA

- 2.1 Nombramiento de Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la obra
- 2.2 Aviso previo
- 2.3 Plan de Seguridad y Salud en el trabajo
- 2.4 Recurso preventivo

#### 3. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

#### 4. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

- 4.1 Aplicación de la seguridad en toda la obra
- 4.2 Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo
- 4.3 Aplicación de la seguridad en las instalaciones provisionales
- 4.4 Aplicación de la seguridad en la maquinaria

#### 5. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

#### 6. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

## 1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

### 1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es María Romero Roel, y su elaboración ha sido encargada por Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de A Coruña.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, en la obra intervienen más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor designa un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que será el director de ejecución de la obra. Esta designación es objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### 1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de rehabilitación	"Obrador de panadería artesanal"
Arquitecto técnico autor del proyecto	María Romero Roel
Titularidad del encargo	Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de A Coruña
Emplazamiento	Lugar de Lamas nº 28, Xuanzo, Concello de Abegondo. (A Coruña).
Presupuesto de Ejecución Material	Presupuesto de ejecución material.....254.074,59 13% de gastos generales.....33.029,70

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	6% de beneficio industrial.....15.244,48 Suma.....302.348,77 21% IVA.....63.493,24 <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <b>Presupuesto de ejecución por contrata.....365.842,01</b> Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de <b>TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO.</b>
Plazo de ejecución previsto	6 meses. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de obra 1 de julio de 2015</li> <li>• Fin de obra el 3 de diciembre del 2015</li> </ul>
Número máximo de operarios	6 personas/día.
Total aproximado de jornadas	111 jornadas. Considerando 8h/día cada jornada. Están descontados los festivos nacionales, autonómicos y locales.
<b>OBSERVACIONES:</b> En ningún momento se estimada que ningún trabajo sea superior a 30 días laborables, y se empleen en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.	

### 1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

<b>DATOS DEL EMPLAZAMIENTO</b>	
Accesos a la obra	El acceso a la obra, se realiza por la carretera secundaria de Xuanzo, con un ancho de 5,00 m.
Topografía del terreno	Ligeramente inclinada de un desnivel de un 20%.
Edificaciones colindantes	Se trata de una edificación aislada, sin ningún edificio en un radio de 60 m.
Suministro de energía eléctrica	Posee suministro.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Suministro de agua	Posee suministro.
Sistema de saneamiento	Posee suministro.
Servidumbres y condicionantes	Servidumbres de policía de aguas.
OBSERVACIONES: Ver Plan Xeral do Concello de Abegondo.	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

<b>DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES</b>	
Actuaciones previas	Desbroce de la finca en el perímetro de la edificación. Según medición.
Demoliciones	De cubierta, paramentos interiores de mampostería, paramentos exteriores de bloque de hormigón y forjados interiores.
Movimiento de tierras	Vaciado para cimentación, solera ventilada y nivelación de terreno perimetral de la edificación
Cimentación y estructuras de hormigón	Mediante zapata corrida y murete (perimetralmente por el interior de la edificación), losa de cimentación para foso de ascensor y enano. Muro de hormigón armado para formación de hueco de ascensor.
Estructuras de madera	Entramado de madera en forjado de planta primera y en cubiertas.
Cubiertas	Sobre entramado de madera machiembrada y aislada con un acabado final en teja cerámica curva. Sobre placa de fibrocemento y acabado final en teja cerámica curva.
Albañilería y cerramientos	El cerramiento de las fachadas consta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muro de mampostería de 65cm de espesor, cámara de aire, trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con aislamiento térmico entre la perfilería.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cerramiento de bloque de termoarcilla de 29cm de espesor, cámara de aire, trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con aislamiento térmico entre la perfilería.</li> </ul> <p>Particiones interiores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Particiones autoportantes de yeso laminado con perfilería autoportante y aislados térmica y acústicamente.</li> <li>▪ Partición de ladrillo perforado con trasdosado directo de yeso laminado, aislado acústica y térmicamente.</li> </ul>
Acabados	Pintado o alicatado según recinto, descrito en el la memoria constructiva y plano nº 40.
Instalaciones	Se realizan los trabajos en las instalaciones íntegramente nuevas de: fontanería, saneamiento, electricidad e iluminación, ventilación, calefacción y climatización y protección contra incendios.
OBSERVACIONES:	

#### 1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

<b>SERVICIOS HIGIENICOS</b>	
<b>1</b>	Vestuarios con asiento y taquillas individuales, provistas de llave.
<b>1</b>	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
<b>1</b>	Ducha con agua fría y caliente.
<b>1</b>	Retrete.
OBSERVACIONES: La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos. Se dispondrá de una caseta aseo modular (marca Balat módulos prefabricados) de dimensiones 2,00 x 4,00)	

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

<b>PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA</b>		
<b>NIVEL DE ASISTENCIA</b>	<b>NOMBRE Y UBICACION</b>	<b>DISTANCIA APROX. (Km)</b>
Primeros auxilios	<b>Botiquín portátil</b> Ubicado en la caseta aseo modular	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	<b>Centro de salud de Abegondo.</b> Rúa do Campo da Feira, s/n, 15318 Abegondo, A Coruña. Tlf: 981 67 33 30	5 km.
Asistencia Especializada (Hospital)	<b>Hospital Universitario da Coruña.</b> As Xubias, 84 CP.15006 A Coruña Tlf: 981 178 102	30 km
OBSERVACIONES: Habrá un teléfono siempre disponible en obra para llamar en caso de urgencia.		

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.**

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

<b>MAQUINARIA PREVISTA</b>			
<b>X</b>	Grúas-torre	<b>X</b>	Hormigonera
	Montacargas	<b>X</b>	Camion basculante
<b>X</b>	Maquinaria para movimiento de tierras	<b>X</b>	Cabrestantes mecánicos
<b>X</b>	Sierra circular		
OBSERVACIONES:			

**1.6.- MEDIOS AUXILIARES.**

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

<b>MEDIOS AUXILIARES</b>	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
<b>X</b>	Andamios móviles <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deben someterse a una prueba de carga previa.</li> <li>▪ Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.</li> <li>▪ Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</li> <li>▪ Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>X</b>	Andamios tubulares apoyados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.</li> <li>▪ Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.</li> <li>▪ Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.</li> <li>▪ Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.</li> <li>▪ Correcta disposición de las plataformas de trabajo.</li> <li>▪ Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</li> <li>▪ Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.</li> <li>▪ Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.</li> </ul>
<b>X</b>	Escaleras de mano	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.</li> <li>▪ Separación de la pared en la base = <math>4/L</math>, L=la altura total.</li> </ul>
<b>X</b>	Instalación eléctrica	<p>Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a <math>h &gt; 1m</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.</li> <li>I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión <math>&gt; 24V</math>.</li> <li>I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.</li> <li>I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.</li> <li>La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.</li> <li>La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será <math>\leq 80</math> ohmios.</li> </ul>
<p><b>OBSERVACIONES:</b> Mosquetones, arneses, anclajes de seguridad, ganchos, cables y eslingas. Deberá, ser homologados y todo tendrá con su correspondiente marcado CE.</p>		

## 2. ACTUACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA OBRA

Además de lo anteriormente indicado y de las normas y medidas que se especifican en éste Estudio Básico, en cumplimiento de R.D. 1627/1997, se deberán tener en cuenta antes del comienzo de las obras, con carácter obligatorio, los aspectos siguientes:

**2.1.- Nombramiento de Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la obra:** Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud para la ejecución de las obras, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia.

**2.2.- Aviso previo:** Información a la autoridad laboral: El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, redactado con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del R.D. 1627/1997. Irá acompañado además del Plan o Planes de Seguridad y Salud correspondiente.

El Plan o Planes de Seguridad y Salud en el trabajo de esta obra estará a disposición de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, así como de los Técnicos de los Órganos Especializados en materia de Seguridad y Salud en las Administraciones Públicas competentes.

**2.3.- Plan de Seguridad y Salud en el trabajo:** En aplicación de este Estudio Básico, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el mismo, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la ejecución de obra antes del inicio de la misma o por la Dirección Facultativa si no fuera necesario designar Coordinador conforme a lo dicho en el punto 2.1.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de las mismas, pero siempre con la aprobación expresa de los Técnicos competentes definidos en el párrafo anterior.

**2.4.- Recurso preventivo:** Según RD 604/2006, en su artículo 22 bis. Presencia de los recursos preventivos.

*“b.Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:*

*1. Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.*

*2. Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.....”*

El recurso preventivo es nombrado por la empresa. Tiene la formación y capacidad adecuada. Dispone de los medios y recursos necesarios, y es suficiente en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas que así lo requieran.

En la obra se prevee un número máximo de operarios diarios de 6, con lo cual es necesario un solo recurso preventivo.

Se asigna como recurso preventivo al **gruista**, (ya que será el operario que se encuentre en todo momento en obra) y cumple los requisitos de:

- Permanencia en el centro de trabajo (la obra), el tiempo que tarde la ejecución de la obra y que sea necesaria su presencia.
- Formación preventiva, nivel básico en prevención de riesgos laborales (60h sector de la construcción).

#### Funciones:

Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Esta vigilancia se incluye:

- Comprobar la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación.
- La adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observase un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas:

- Hará las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- Deberá poner tales circunstancias en conocimiento del empresario o coordinador en materia de Seguridad y Salud, para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas; si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Todo ello con independencia y sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

### 3. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
<p><b>X</b> Riesgos por falta de planificación preventiva o incumplimiento de normativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombramiento de coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.</li> <li>▪ Elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo para esta obra.</li> <li>▪ Tener en obra el Plan de Seguridad aprobado, el libro de incidencias y un archivo documental prevencionista.</li> <li>▪ Disponer en la obra de unas normas generales preventivas de comportamiento para el personal, que serán entregadas y explicadas al personal de nueva filiación o que se incorpore por primera vez a la obra.</li> </ul>
<p><b>X</b> Riesgos por comportamiento inadecuado o imprudencia de los trabajadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de las normas generales preventivas de la obra.</li> <li>▪ Usar obligatoriamente los equipos de protección individual que se les asignen.</li> <li>▪ Utilizar las herramientas y medios auxiliares adecuados en cada tajo y recogerlos y guardarlos ordenadamente cuando se finalice.</li> <li>▪ Mantener el orden y la limpieza en la obra.</li> <li>▪ No obstruir los lugares de paso con ningún tipo de obstáculos.</li> <li>▪ No inutilizar nunca los dispositivos de seguridad.</li> <li>▪ No gastar bromas ni hacer temeridades en los tajos.</li> <li>▪ No intentar reparar máquinas (mecánicas o eléctricas): Avisar al personal especializado.</li> <li>▪ No ejecutar ningún trabajo que no se haya realizado anteriormente sin recibir las oportunas instrucciones.</li> </ul>
<p><b>X</b> Riesgos por utilización de andamios</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los andamios siempre se arriostrarán para evitar su inestabilidad.</li> <li>▪ Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura (3 tablones de 7 cm. de espesor, trabados entre sí), y estarán firmemente anclados a los apoyos a fin de evitar movimientos por deslizamiento o vuelco.</li> <li>▪ Las plataformas de trabajo ubicadas a una altura igual o mayor de 2 m., dispondrán de barandillas perimetrales de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.</li> <li>▪ Se prohíbe abandonar sobre los andamios materiales o herramientas y arrojar escombros directamente desde los mismos.</li> <li>▪ Está terminantemente prohibido fabricar morteros sobre la plataforma de los andamios.</li> <li>▪ La separación entre el andamio y el paramento vertical de</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

		<p>trabajo será inferior a 30 cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los acopios en las plataformas de trabajo serán estrictamente los necesarios para el normal abastecimiento del tajo, debidamente ordenados y repartidos.</li> </ul>
X	Riesgos por utilización de escaleras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes y amarradas en su extremo superior, debiendo sobrepasar en 1 metro la altura a salvar.</li> <li>▪ Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior sea la cuarta parte de la longitud entre apoyos.</li> <li>▪ El ascenso y descenso de la escalera de mano se realizará de frente a las mismas y de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.</li> <li>▪ Las escaleras serán preferentemente metálicas. Si fueran de madera estas tendrán los largueros de una sola pieza y los peldaños irán ensamblados.</li> <li>▪ Las escaleras de tijera estarán dotadas de cadenilla limitadora de apertura y en posición de uso estarán montadas con los largueros en máxima apertura.</li> <li>▪ No se ubicarán los pies en los tres últimos peldaños.</li> </ul>
X	Riesgos por utilización de herramientas o útiles manuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo.</li> <li>▪ Conservar las herramientas en perfectas condiciones de trabajo.</li> <li>▪ Llevar las herramientas de forma segura, a ser posible en cinturones porta herramientas que permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.</li> <li>▪ Guardarlas ordenadas y limpias en sitio seguro cuando no se necesiten</li> </ul>
X	Riesgos por utilización de máquinas o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener en la obra datos de los fabricantes, importadores y suministradores, con el tipo de riesgo que conllevan, la efectividad de sus protecciones y las normas para su correcto uso y funcionamiento.</li> <li>▪ Dispondrán de las dotaciones y protecciones establecidas por los reglamentos y normas oficiales.</li> <li>▪ Se deberá utilizar las máquinas, herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo y por personal autorizado que conozca su trabajo perfectamente.</li> <li>▪ Para las máquinas eléctricas se comprobará la correcta conexión de la puesta a tierra, y se desconectarán y dejarán fuera de las zonas de paso cuando no trabajen.</li> <li>▪ Conservarlas en perfectas condiciones de trabajo, cuidando de su necesario mantenimiento.</li> <li>▪ Las máquinas en situación de avería o deterioro evidente se retirarán, guardándose en sitio seguro donde no puedan ser cogidas equivocadamente.</li> <li>▪ Las reparaciones serán efectuadas por personal especializado.</li> <li>▪</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emplear siempre que sea posible medios mecánicos en lugar de manuales.</li> <li>▪ Seleccionar y adiestrar al personal que realice estas tareas.</li> <li>▪ Analizar el movimiento a realizar, cuanto se tiene que mover, donde, por que camino y como se va a transportar. Observar el</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<p><b>X</b></p>	<p>Riesgos por carga y transporte manual:</p>	<p>trayecto, elegir el itinerario más adecuado, evitando caminos accidentados, obstruidos, sucios o estrechos, no realizando movimientos inútiles, buscando realizar el mínimo esfuerzo con la máxima seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudiar la carga: Por donde se va agarrar, si tiene clavos, astillas o aristas peligrosas y no levantar pesos superiores a 25 Kg.</li> <li>▪ Elegir los medios auxiliares necesarios y adecuados, cuerdas, palancas, cuñas, etc., utilizando los equipos de protección individual precisos, guantes, botas de seguridad, fajas.</li> <li>▪ Trabajar con un método seguro: Situar el peso cerca del cuerpo; mantener la espalda recta; no doblar la espalda mientras se levanta el peso; levantar con la fuerza de las piernas doblando las rodillas, utilizando los músculos más fuertes.</li> <li>▪ Para el sostenimiento y el transporte se deberá: Llevar la carga manteniéndose derecho; cargar simétricamente; soportar la carga con el esqueleto.</li> <li>▪ Cuando se haya de realizar por varios operarios, uno de ellos dirigirá la operación para que se ejecute de forma coordinada.</li> </ul>
<p><b>X</b></p>	<p>Riesgos por trabajos con grúa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Su manejo y manipulación se hará exclusivamente por personal capacitado y especializado para ello.</li> <li>▪ Deberá estar suficientemente revisada en todos sus elementos por personal especializado, que deberá autorizar su uso mediante expedición del certificado correspondiente.</li> <li>▪ Deberá estar arriostrada suficientemente y dotada de cuantos contrapesos, sujeciones, etc. fueran necesario para evitar su vuelco.</li> <li>▪ Se deben relacionar todos los medios mecánicos que puedan evitar riesgos.</li> <li>▪ Se darán las recomendaciones adecuadas al gruista en el izado de la carga, transporte y descenso.</li> <li>▪ Se darán las recomendaciones adecuadas al estrobador para el enganche y arrimado de cargas.</li> <li>▪ Se deberá establecer un código de señales de maniobra.</li> <li>▪ Se tendrán en cuenta todas las consideraciones al respecto que se indican en el apartado correspondiente a maquinarias de elevación: grúa - torre de la memoria descriptiva de los trabajos y que más tarde se desarrollan (apartado 4.4.2 del presente Estudio).</li> </ul>
<p><b>X</b></p>	<p>Enganche y eslingado de cargas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se deberá elegir la eslinga adecuada en función del peso de la carga a elevar y el tipo de maniobra a realizar.</li> <li>▪ Se deberá enganchar de forma correcta la carga.</li> <li>▪ Se conservarán las eslingas en buenas condiciones.</li> <li>▪ El encargado de los trabajos de enganche y eslingado deberá ser personal adecuado, suficientemente preparado que utilizará la protección personal necesaria para evitar riesgos tales como casco, guantes, botas de goma, etc.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nunca se transportará personas en ellas.</li> <li>▪ Se utilizarán guardamanos en las carretillas.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

X	Riesgos por utilización de carretillas de mano	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se deberá colocar el material de forma que deje visibilidad y la carga quede equilibrada.</li> <li>▪ Levantar la carretilla doblando las rodillas y manteniendo la espalda recta.</li> <li>▪ No transportar piezas largas atravesadas.</li> <li>▪ Colocar topes al final del recorrido en la zona de descarga, que faciliten la operación de bascular la carga.</li> <li>▪ Dejarlas en lugares seguros por si vuelca.</li> </ul>
X	Riesgos por acopio de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los acopios o almacenamientos de materiales en el exterior se realizarán teniendo en cuenta el viento, la posibilidad de incendios y la de desagüe para evitar la formación de hielo.</li> <li>▪ Se dejarán pasos peatonales protegidos y que no interfieran en las tareas de la obra.</li> <li>▪ Se designará un operario para dirigir las operaciones de descarga de materiales y organizar la zona de acopios.</li> <li>▪ Cada material se apilará de acuerdo a sus características, con las condiciones de seguridad específicas para cada caso, con apilamientos estables que no superarán 1,50 m. de altura.</li> </ul>
X	Riesgos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se deberá asegurarse del perfecto estado de los aparatos o instalación eléctrica de la obra, así como de su correcta ejecución, con todos los elementos de protección que indica la normativa, tomas de tierra, disyuntores, magnetotérmicos, etc.</li> <li>▪ Al utilizar los aparatos o instalaciones eléctricas se deberá maniobrar solamente los órganos de mando previstos a este fin por el contratista o instalador.</li> <li>▪ No utilizar los aparatos eléctricos ni manipular sobre instalaciones eléctricas cuando accidentalmente se encuentren mojados o sea el personal quién tenga las manos o los pies mojados.</li> <li>▪ Cuando se detecten anomalías en las instalaciones eléctricas se deberá comunicar de inmediato el hecho al servicio eléctrico, cortando el paso de corriente como primera medida.</li> <li>▪ Los cables de alimentación deberán manejarse con precaución y deben estar suficientemente protegidos.</li> <li>▪ Cada toma de corriente suministrará energía a una sola máquina y serán para conexiones normalizadas estancas.</li> <li>▪ Las portátiles tendrán portalámparas estanco de seguridad, con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca.</li> <li>▪ Para las herramientas eléctricas portátiles, se comprobará la correcta conexión de la puesta a tierra, salvo que se trate de una herramienta de doble aislamiento.</li> <li>▪ Las aberturas de las máquinas o herramientas eléctricas se encontrarán despejadas.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los trabajos de soldadura serán ejecutados por operarios cualificados, con experiencia suficiente y cumpliendo estrictamente las normas de profesionalidad.</li> </ul>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
"OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL"

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>X</b>	Riesgos por soldadura	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se utilizarán los equipos de protección individual adecuados y homologados, así como extintores.</li><li>▪ Soldar siempre en lugares ventilados, si no fuera posible se dotará al lugar de ventilación forzada para los humos desprendidos.</li><li>▪ Trabajar con mascarillas adecuadas si se sueldan materiales pintados, cadmiados, etc. No realizar soldaduras sobre materiales inflamables o combustibles ni sobre recipientes que los hayan contenido. No tocar las piezas recientemente soldadas.</li></ul>
OBSERVACIONES:		

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

#### 4. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

##### 4.1 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN TODA LA OBRA

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
X	Caídas de operarios al mismo nivel
X	Caídas de operarios a distinto nivel
X	Caídas de objetos sobre operarios
X	Caídas de objetos sobre terceros
X	Choques o golpes contra objetos
X	Fuertes vientos
X	Trabajos en condiciones de humedad
X	Contactos eléctricos directos e indirectos
X	Cuerpos extraños en los ojos
X	Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	PERMANENTE
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	PERMANENTE
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	PERMANENTE
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	PERMANENTE
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	PERMANENTE
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	PERMANENTE
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	PERMANENTE
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	ALTERNATIVA AL VALLADO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura de 2m	PERMANENTE
X	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	PERMANENTE
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	PERMANENTE
X	Evacuación de escombros	FRECUENTE
X	Escaleras auxiliares	OCASIONAL
X	Información específica	PARA RIESGOS CONCRETOS
X	Cursos y charlas de formación	FRECUENTE
X	Grúa parada y en posición veleta	CON VIENTO FUERTE
X	Grúa parada y en posición veleta	FINAL DE CADA JORNADA
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Cascos de seguridad	PERMANENTE
X	Calzado protector	PERMANENTE
X	Ropa de trabajo	PERMANENTE
X	Ropa impermeable o de protección	CON MAL TIEMPO
X	Gafas de seguridad	FRECUENTE
X	Cinturones de protección del tronco	OCASIONAL
OBSERVACIONES:		

#### 4.2 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

<b>FASE: ACTUACIONES PREVIAS</b>		
<b>RIESGOS</b>		
X	Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria	
X	Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.	
X	Generación de polvo.	
X	Ruidos	
X	Ambiente pulvígeno	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>GRADO DE</b>

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

		ADOPCION
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	PERMANENTE
X	Prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.	PERMANENTE
X	Mantenimiento correcto de la maquinaria	PERMANENTE
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	PERMANENTE
X	Guantes contra agresiones mecánicas	FRECUENTE
X	Gafas de seguridad	FRECUENTE
X	Mascarilla filtrante	OCASIONAL
X	Protectores auditivos	OCASIONAL
X	Cinturones y arneses de seguridad	PERMANENTE
X	Mástiles y cables fiadores	PERMANENTE
OBSERVACIONES:		

<b>FASE: DEMOLICIÓN</b>		
RIESGOS		
X	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Desplome de andamios	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones y vuelcos	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Apuntalamientos y apeos	FRECUENTE
X	Pasos o pasarelas	FRECUENTE
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	PERMANENTE
X	Redes verticales	PERMANENTE
X	Barandillas de seguridad	PERMANENTE
X	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	PERMANENTE
X	Riegos con agua	FRECUENTE

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

X	Andamios de protección	PERMANENTE
X	Conductos de desescombro	PERMANENTE
X	Anulación de instalaciones antiguas	DEFINITIVO
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	PERMANENTE
X	Guantes contra agresiones mecánicas	FRECUENTE
X	Gafas de seguridad	FRECUENTE
X	Mascarilla filtrante	OCASIONAL
X	Protectores auditivos	OCASIONAL
X	Cinturones y arneses de seguridad	PERMANENTE
X	Mástiles y cables fiadores	PERMANENTE
OBSERVACIONES:		

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Se iniciarán con pala retroexcavadora de neumáticos u oruga, con la que se procederá al vaciado de sótano hasta llegar a la cota de solera.

La retroexcavadora, realizará los pozos y zanjas de cimentación, así como las zanjas de saneamiento, con un posterior refino a mano, procediéndose a la entibación de pozos y zanjas, si por cualquier circunstancia se sobrepasa 1,30 m. de profundidad o si las circunstancias lo aconsejaren.

En las zonas donde los taludes no puedan ejecutarse con las bermas y pendientes necesarios, se colocará una malla de gallinero perfectamente anclada, para evitar la posible caída de tierras.

**RIESGOS**

X	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
X	Caídas de materiales transportados
X	Atrapamientos y aplastamientos
X	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
X	Contagios por lugares insalubres
X	Ruidos
X	Vibraciones
X	Ambiente pulvígeno
X	Interferencia con instalaciones enterradas
X	Condiciones meteorológicas adversas

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>GRADO DE ADOPCION</b>
X	Observación y vigilancia del terreno	DIARIA
X	Talud natural del terreno	PERMANENTE
X	Entibaciones	FRECUENTE
X	Limpieza de bolos y viseras	FRECUENTE
X	Apuntalamientos y apeos	OCASIONAL
X	Achique de aguas	FRECUENTE
X	Pasos o pasarelas	PERMANENTE
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	PERMANENTE
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	PERMANENTE
X	No acopiar junto al borde de la excavación	PERMANENTE
X	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	OCASIONAL
X	No permanecer bajo el frente de excavación	PERMANENTE
X	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	PERMANENTE
X	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	PERMANENTE
X	Acotar las zonas de acción de las máquinas	PERMANENTE

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

X	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	PERMANENTE
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Botas de seguridad	PERMANENTE
X	Botas de goma	OCASIONAL
X	Guantes de cuero	OCASIONAL
X	Guantes de goma	OCASIONAL

**MEDIDAS DE PREVENCION Y PROTECCION**

- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de lluvias y heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo mas de un día por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.
- Al realizar trabajos en zanjas, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 m.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, está prohibida.
- Las excavaciones de zanjas para cimentación, vaciados y, en general, todas aquellas cuyos taludes hayan de estar protegidos posteriormente con obras de fábrica, se ejecutarán con una inclinación de talud tal que evite los desprendimientos de tierras y si fuese necesario se colocarán mallas tipo gallinero para evitar caídas de material.
- En la excavación de zanjas las inclinaciones de taludes serán las adecuadas a las clases de terrenos.
- Si por cualquier circunstancia fuese preciso o se estimase conveniente hacer excavaciones con un talud más acentuado que el citado anteriormente, se dispondrá de una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de estos. Ofrezca absoluta seguridad u otras medidas que resuelvan el presente riesgo.
- La salida a la carretera de camiones, será avisada por los conductores de los camiones.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Los acopios de escombros, tierras, los materiales y los vehículos, deberán mantenerse alejados de las excavaciones.
- Para el acceso a zanjas, se dispondrán de escaleras, no debiendo existir en ningún caso una distancia superior a 30 m. desde el tajo hasta el acceso más próximo.

OBSERVACIONES:

**FASE: CIMENTACIÓN, ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y DE MADERA:**

El encofrado de muros y enano será ejecutado con paneles y chapas metálicas.

El hormigón para la solera ventilada será suministrado desde una central de hormigonado y distribuido por toda la obra con el auxilio de la grúa - torre, y en alguna ocasión se emplearán

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

bombas de hormigonado.  
 La colocación de las diferentes vigas, brochales y viguetas de los entramados de madera se realizará con la ayuda de la grúa-torre.  
 La maquinaria a emplear será la grúa - torre, bomba de hormigón, vibrador de aguja, hormigonera, y sierra circular para madera.

**RIESGOS**

X	Desplomes y hundimientos del terreno
X	Caídas de operarios al vacío
X	Caídas de materiales transportados
X	Atrapamientos y aplastamientos
X	Atropellos, colisiones y vuelcos
X	Contagios por lugares insalubres
X	Lesiones y cortes en brazos y manos
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatitis por contacto con hormigones y morteros
X	Ruidos
X	Vibraciones
X	Quemaduras producidas por soldadura
X	Radiaciones y derivados de la soldadura
X	Ambiente pulvígeno
X	Electrocuciones

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Apuntalamientos y apeos	PERMANENTE
X	Achique de aguas	FRECUENTE
X	Pasos o pasarelas	PERMANENTE
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	OCASIONAL
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	PERMANENTE
X	No acopiar junto al borde de la excavación	PERMANENTE
X	No permanecer bajo el frente de excavación	PERMANENTE
X	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	PERMANENTE
X	Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)	FRECUENTE
X	Andamios y plataformas para encofrados	PERMANENTE
X	Plataformas de carga y descarga de material	PERMANENTE
X	Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	PERMANENTE
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	PERMANENTE

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>X</b>	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	PERMANENTE
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
<b>X</b>	Gafas de seguridad	OCASIONAL
<b>X</b>	Guantes de cuero o goma	FRECUENTE
<b>X</b>	Botas de seguridad	PERMANENTE
<b>X</b>	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	OCASIONAL
<b>X</b>	Cinturones y arneses de seguridad	FRECUENTE
<b>X</b>	Mástiles y cables fiadores	FRECUENTE
<b>MEDIDAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realización de los trabajos por personal cualificado.</li> <li>▪ Clara delimitación de la zona de acopios.</li> <li>▪ Las armaduras antes de su colocación estarán completamente terminadas.</li> <li>▪ Mantenimiento en el mejor estado de limpieza posible, de la zona de trabajo, habilitándose para el personal caminos de acceso a cada tajo.</li> <li>▪ Retirada de materiales, que por su proximidad a las zonas de trabajo pudieran caer en pozos o zanjas.</li> <li>▪ Tomar las precauciones necesarias referentes a medios auxiliares, grúas, bombas, etc. indicadas en su capítulo correspondiente.</li> <li>▪ Todos los huecos de planta (escalera, etc.) Estarán protegidos con barandillas y rodapié, o mallazo resistente.</li> <li>▪ Para poder comenzar los trabajos de encofrado de muros y enano, deberán estar perfectamente acondicionados los sistemas de protecciones colectivas, especialmente las redes, en todas las zonas de riesgo de caída.</li> <li>▪ El hormigonado de la solera ventilada y soleras en porches, se efectúan hormigonera y grúa-torre.</li> <li>▪ Se cumplirán fielmente las normas de encofrado y desencofrado, acuñamiento de puntales, etc.</li> <li>▪ Para acceder al interior de la obra, se usará siempre el acceso protegido.</li> <li>▪ La limpieza y el orden de la planta de trabajo en la que se está desencofrando, es indispensable. Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.</li> <li>▪ Cuando la grúa eleve ferralla, hormigón, puntales, madera, etc., el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.</li> <li>▪ Las armaduras metálicas, los elementos prefabricados, los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo la vigilancia de una persona competente.</li> <li>▪ Según se vayan terminando las correspondientes plantas, se irán protegiendo con barandillas en todas las zonas de acceso o paso, así como todas las zonas de trabajo.</li> </ul>		
OBSERVACIONES:		

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

**FASE: CUBIERTAS**

La ejecución de estos trabajos presenta un gran riesgo, debiéndose de extremar las medidas de seguridad durante su realización, principalmente en la fase de colocación de la teja en los faldones inclinados, extremando la precaución en los remates de terminación de aleros y petos de la línea de fachada, ya que en estos casos las caídas son en vertical.

**RIESGOS**

X	Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
X	Lesiones y cortes en manos
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatitis por contacto con materiales
X	Inhalación de sustancias tóxicas
X	Vientos fuertes
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles
X	Derrame de productos
X	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros
X	Proyecciones de partículas
X	Condiciones meteorológicas adversas

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS**

**GRADO DE ADOPCION**

X	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	PERMANENTE
X	Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)	PERMANENTE
X	Andamios perimetrales en aleros	PERMANENTE
X	Plataformas de carga y descarga de material	PERMANENTE
X	Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)	PERMANENTE
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	PERMANENTE
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	PERMANENTE
X	Escaleras de tejador, o pasarelas	PERMANENTE
X	Parapetos rígidos	PERMANENTE
X	Acopio adecuado de materiales	PERMANENTE
X	Señalizar obstáculos	PERMANENTE
X	Ganchos de servicio	PERMANENTE
X	Accesos adecuados a las cubiertas	PERMANENTE
X	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	OCASIONAL

**EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)**

**EMPLEO**

X	Guantes de cuero o goma	OCASIONAL
---	-------------------------	-----------

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

X	Botas de seguridad	PERMANENTE
X	Cinturones y arneses de seguridad	PERMANENTE
X	Mástiles y cables fiadores	PERMANENTE

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN**

- Se dejarán elementos fijos en los que sujetar los cables fiadores donde se atarán los cinturones de seguridad siempre que sea necesaria su utilización.
- Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata colocación, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado, u lo suficientemente repartidos para evitar sobrecargas en los forjados.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de obra que transite por debajo del lugar donde se están realizando los trabajos, se aprovechará las mismas plataformas de los andamios, prohibiendo el acercamiento del personal con cintas visuales de señalización.
- Nunca se realizarán simultáneamente los cerramientos de fachadas y el poblado de la cubierta, de forma que se esté trabajando a dos niveles.
- El personal que intervenga en estos trabajos no padecerá vértigos, estando especializado en este tipo de montajes.
- Los trabajos en cubiertas inclinadas se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado

OBSERVACIONES:

**FASE: ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS**

Para su correcta realización desde el punto de vista de seguridad, se usarán andamios interiores, en los cuales el personal de obra estará totalmente protegido y andamios exteriores o modulares, siempre que se cumplan las condiciones de seguridad en la instalación de los andamios (Perfecto anclaje, provistos de barandillas y rodapiés, etc.).

**RIESGOS**

X	Caídas de operarios al vacío
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
X	Lesiones y cortes en manos
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
X	Incendios por almacenamiento de productos combustibles
X	Golpes o cortes con herramientas
X	Electrocuciones

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

X	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>GRADO DE ADOPCION</b>
X	Apuntalamientos y apeos	PERMANENTE
X	Pasos o pasarelas	PERMANENTE
X	Redes verticales	PERMANENTE
X	Redes horizontales	FRECUENTE
X	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	PERMANENTE
X	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	PERMANENTE
X	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	PERMANENTE
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	PERMANENTE
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	PERMANENTE
X	Evitar trabajos superpuestos	PERMANENTE
X	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	PERMANENTE
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	PERMANENTE
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Gafas de seguridad	FRECUENTE
X	Guantes de cuero o goma	FRECUENTE
X	Botas de seguridad	PERMANENTE
X	Cinturones y arneses de seguridad	FRECUENTE
X	Mástiles y cables fiadores	FRECUENTE
<b>MEDIDAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuando se están efectuando los trabajos de cerramiento de fachadas con andamios metálicos de pie modulares, estos se arriostarán entre sí, sobresaliendo la barandilla de protección 1 m. de la línea de aleros. Las plataformas de trabajo estarán entablonadas y con su barandilla de protección de 90 cm. y 45 cm. de anchura, provistas de rodapié de 15 cm., debiendo resistir 160 Kg./ml y sujeto al andamio metálico.</li> <li>▪ Los andamios estarán perfectamente apoyados sobre apoyos seguros y adecuadamente anclados en fachada a elementos resistentes.</li> <li>▪ Las plataformas de trabajo quedarán libres de cualquier obstáculo y se acondicionarán, si fuera necesario, escaleras para el acceso del personal.</li> </ul>		
OBSERVACIONES:		

**FASE: ACABADOS**

Intervienen todos los oficios propios de una obra de nueva planta.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

<b>RIESGOS</b>		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Electrocución	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>GRADO DE ADOPCION</b>
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	PERMANENTE
X	Andamios	PERMANENTE
X	Plataformas de carga y descarga de material	PERMANENTE
X	Barandillas	PERMANENTE
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	PERMANENTE
X	Evitar focos de inflamación	PERMANENTE
X	Almacenamiento correcto de los productos	PERMANENTE
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Gafas de seguridad	OCASIONAL
X	Guantes de cuero o goma	FRECUENTE
X	Botas de seguridad	FRECUENTE
X	Cinturones y arneses de seguridad	OCASIONAL
X	Mástiles y cables fiadores	OCASIONAL
X	Mascarilla filtrante	OCASIONAL
X	Equipos autónomos de respiración	OCASIONAL
<b>MEDIDAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En acabados:</li> <li>▪ Carpintería interior y exterior.</li> <li>▪ Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, así como los cinturones de seguridad y sus anclajes.).</li> <li>▪ Acristalamiento:</li> <li>▪ Los vidrios de dimensiones grandes, se manejarán con ventosas.</li> <li>▪ En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de vidrios, se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento libre de otros</li> </ul>		

<p>materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La colocación se hará desde dentro del edificio.</li> <li>▪ Se pintarán todos los cristales, una vez colocados, o se marcarán de alguna forma para que sean visibles.</li> <li>▪ Se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.</li> <li>▪ Pinturas y barnices :</li> <li>▪ Ventilación adecuada de los lugares donde se realicen los trabajos.</li> <li>▪ Estarán cerrados los recipientes que contengan disolventes y alejados del calor y fuego.</li> <li>▪ En instalaciones :</li> <li>▪ Instalaciones de fontanería y calefacción:</li> <li>▪ Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.</li> <li>▪ Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.</li> <li>▪ Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.</li> <li>▪ Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndose del sol.</li> <li>▪ Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.</li> <li>▪ Instalación de electricidad:</li> <li>▪ Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.</li> <li>▪ Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.</li> <li>▪ La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes de uso.</li> <li>▪ Instalaciones de pararrayos:</li> <li>▪ La maquinaria portátil que se use, tendrá doble aislamiento.</li> <li>▪ No se trabajará los días de lluvia, viento, nieve o hielo en la instalación de la cubierta.</li> <li>▪ Deben quedar instalados los mástiles antes de retirar el andamio de fachada y barandillas de cubierta.</li> <li>▪ En los oficios:</li> <li>▪ Se tendrá especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamiento.</li> </ul>
--

OBSERVACIONES:

<p><b>FASE: INSTALACIONES</b>                  En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería, saneamiento, ventilación, calefacción y climatización, electricidad.</p>	
<p><b>RIESGOS</b></p>	
X	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor
X	Lesiones y cortes en manos y brazos
X	Dermatitis por contacto con materiales
X	Inhalación de sustancias tóxicas
X	Quemaduras
X	Golpes y aplastamientos de pies
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Ambiente pulvígeno	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>GRADO DE ADOPCION</b>
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	PERMANENTE
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	FRECUENTE
X	Protección del hueco del ascensor	PERMANENTE
X	Plataforma provisional para ascensoristas	PERMANENTE
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	PERMANENTE
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Gafas de seguridad	OCASIONAL
X	Guantes de cuero o goma	FRECUENTE
X	Botas de seguridad	FRECUENTE
X	Cinturones y arneses de seguridad	OCASIONAL
X	Mástiles y cables fiadores	OCASIONAL
X	Mascarilla filtrante	OCASIONAL
<b>MEDIDAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.</li> <li>▪ Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.</li> <li>▪ Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.</li> <li>▪ Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndose del sol.</li> <li>▪ Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.</li> <li>▪ Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.</li> <li>▪ Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.</li> <li>▪ La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes de uso.</li> <li>▪ Instalaciones de pararrayos:</li> <li>▪ La maquinaria portátil que se use, tendrá doble aislamiento.</li> <li>▪ No se trabajará los días de lluvia, viento, nieve o hielo en la instalación de la cubierta.</li> <li>▪ Deben quedar instalados los mástiles antes de retirar el andamio de fachada y barandillas de cubierta.</li> <li>▪ Se tendrá especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamiento.</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

### 4.3 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.

#### 4.3.1.- Instalación provisional eléctrica:

##### Descripción de los trabajos:

- Previa petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra.
- Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará en aquellos casos necesarios el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la edificación.
- La acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección para la intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.
- A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 m. A. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión. De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de grúa, montacargas, maquinillo, vibrador, etc. dotados de interruptor unipolar, interruptor general magnetotérmico y diferencial de 30m.A.
- Por último del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.
- El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la compañía suministradora.
- Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 v

##### Riesgos más frecuentes:

- Caídas de altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

##### Normas básicas de seguridad:

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos, si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 900 Kg., fijando a éstos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo, no serán picados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de la valla, del acceso a zonas de trabajo, escaleras almacenes, etc.

- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del piso o suelo, las que se puedan alcanzar con facilidad, estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen de protección.
- Bajo ninguna razón, se puenteará ningún dispositivo de protección (magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, etc.), de los cuadros eléctricos.

#### **Protecciones Personales:**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

#### **Protecciones Colectivas:**

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

### **4.3.2.- Instalaciones de producción de hormigón:**

#### **Descripción de los trabajos:**

El presente Estudio de Seguridad, contempla que el hormigón a emplear será transportado en camiones cuba, usándose para su puesta en obra el vertido directo, o el vertido con el auxilio de la grúa - torre. En algunos casos se pondrá en obra mediante bombeo.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración del polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas y dumpers.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos de los motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos. Rotura de tuberías por desgaste y vibraciones.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

#### **Normas básicas de seguridad:**

##### **Operaciones de bombeo:**

- En las operaciones de bombeo, al comienzo, se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de la tubería para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de la granulometría adecuada de consistencia plástica.

- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento, se parará ésta, para así poder eliminar su presión y poder desataponarla.
- Se realizará una revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías, así como la de su anclaje.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón será de radios amplios, estando anclados en la entrada y en la salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

En el uso de hormigoneras:

- Aparte del hormigón transportado en camiones cubas, para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigonera de eje fijo o móvil, las cuales, deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:
- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra (en el caso de hormigoneras eléctricas), con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado y cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de los hormigones:

- En el vertido con carretillos, la superficie por donde pasen estará limpia y sin obstáculos, tratando de evitar los daños que frecuentemente se producen por sobre esfuerzos y caídas por transportar cargas excesivas.

**Protecciones Personales:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma para el agua.
- Guantes de goma.

**Protecciones Personales:**

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Los camiones bombona de servicio de hormigón efectuarán operaciones de vertido con extrema precaución.

**4.3.3. –Instalaciones de protección contra incendios:**

Las causas que propician la aparición de incendio en nuestra obra son: Existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) Junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.) Puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Se realizará una revisión y comprobación periódica (1 vez a la semana) de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán los siguientes:

Extintores portátiles:

- 1 de dióxido de carbono de 12 Kg. en el acopio de los líquidos inflamables.
- 1 de 6 Kg. de polvo seco antibrasa en la caseta de oficina.
- 1 de 12 Kg. de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección.

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena y herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

#### Los caminos de evacuación:

Al tratarse de una edificación aislada existen muchas alternativas de evacuación, que se indicarán a los trabajadores antes del comienzo de los trabajos y deberán estar libres de obstáculos. De aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos. Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego de la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

## **4.4. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA.**

### **4.4.1. Maquinaria de movimiento de tierras**

#### **PALA CARGADORA**

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás o giros.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

##### **Normas básicas de seguridad:**

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la maquinaria por el personal autorizado y cualificado.
- Si se carga piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga del combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

##### **Protecciones Personales:**

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico.

##### **Protecciones Colectivas:**

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

## **CAMIÓN BASCULANTE:**

### **Riesgos más frecuentes:**

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por la rampa de acceso.

### **Normas básicas de seguridad:**

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas y salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán, sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

### **Protecciones Personales:**

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

### **Protecciones Colectivas:**

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste, maniobras.
- Si se descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m., garantizando ésta, mediante topes.

## **RETROEXCAVADORA:**

### **Riesgos más frecuentes:**

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

### **Normas básicas de seguridad:**

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (Por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta en marcha contraria al sentido de la pendiente.

- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o algún giro imprevisto al bloquearse la oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave del contacto.

#### **Protecciones Personales:**

- Casco protector homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

#### **Protecciones Colectivas:**

No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

### **4.4.2. Maquinaria de elevación**

#### **GRÚA TORRE:**

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de la puesta a tierra.
- Caídas de altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

##### **Normas básicas de seguridad:**

- Todos los trabajos están condicionados por las condiciones que señale la casa fabricante en cuanto a altura, arriostamientos, cargas en punta, cargas máximas, contrapesos, etc.
- Dispondrá de los siguientes sistemas de seguridad: Seguridad de par, seguridad de carga máxima, seguridad final de carrera de carril, seguridad final de carrera de elevación y seguridad de orientación.
- El gancho de izado dispondrá de todos los limitadores de seguridad limitador de descenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo, estará dotado de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- Las plataformas para elevación de material cerámico, dispondrán de un rodapié cerrado de 20 cm., colocando la carga bien repartida, para evitar deslizamientos.
- Para elevar palets, se dispondrán de dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palet.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.

- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de la misma, en especial del giro, el desplazamiento del carro y el descenso y el ascenso del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles con las cargas permitidas.
- Todos los movimientos de la grúa, se harán desde la botonera, realizados por persona competente.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas, y es obligatorio, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Km./h, cortando la corriente a 90 Km./h.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños de la grúa y a la obra se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colgando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa dejándola en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- Comprobación de la existencia de certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.
- El gruista verificará el estado de la grúa todos los días antes del comienzo de la jornada.

#### **Protecciones Personales:**

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento:
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.
- Barandilla de protección cuando trabaje en niveles superiores a la cota 0.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

#### **Protecciones Colectivas:**

- Prohibido volar la carga sobre personas trabajadoras.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta de obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales transportarán en bolsas adecuadas, no tirándolas al suelo, una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación, y la puesta a tierra se comprobará periódicamente.

#### **MAQUINILLO:**

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de la propia máquina, por deficiencia del anclaje.
- Caída de altura de materiales, en las operaciones de subida y bajada.
- Caídas de alturas del operador, por ausencia de medios de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.
- Rotura del cable de elevación.

##### **Normas básicas de seguridad:**

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.
- Prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.
- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras. El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

#### **Protecciones Personales:**

- Casco homologado de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad, en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.
- Barandilla de protección.

#### **Protecciones Colectivas:**

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará siempre en buen estado.
- El cable de alimentación, desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que en el resto de huecos.
- El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

### **4.4.3. Máquinas herramientas**

#### **CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

##### **Normas básicas de seguridad:**

- La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

**Protecciones personales:**

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

**Protecciones colectivas:**

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

## VIBRADOR

**Riesgos más frecuentes:**

- Descargas eléctricas.
- Caídas de altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

**Normas básicas de seguridad:**

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una situación estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

**Protecciones personales:**

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra salpicaduras.

**Protecciones colectivas:**

- Las mismas que para la estructura de hormigón, mencionadas en el punto 3.2 fase de cimentación, estructuras de hormigón y estructuras de madera.

## SIERRA CIRCULAR

**Riesgos más frecuentes:**

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco
- Proyección de partículas.
- Incendios.

**Normas básicas de seguridad:**

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en prevención de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

**Protecciones personales:**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavos.

**Protecciones colectivas:**

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar de libre circulación.
- Extintor de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

## AMASADORA

**Riesgos más frecuentes:**

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

**Normas básicas de seguridad:**

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funciones la máquina.

**Protecciones personales:**

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de agua y mascarilla antipolvo.

**Protecciones colectivas:**

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

## HERRAMIENTAS MANUALES

En este grupo incluimos las siguientes: talador percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

**Riesgos más frecuentes:**

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

**Normas básicas de seguridad:**

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe y si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos de estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

#### **Protecciones personales:**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

#### **Protecciones colectivas:**

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

#### **4.4.4. Medios auxiliares.**

##### **Descripción:**

Los medios auxiliares más utilizados, son los siguientes:

##### **ANDAMIOS :**

Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones especiales de los ascensores, siendo de tres tipos:

- Andamios metálicos de pie modulares: formados por pórticos metálicos prefabricados que se insertan unos sobre otros y se arriostran entre sí a base de crucetas metálicas. La barandilla de protección sobresaldrá 1 m. de la línea de aleros. Las plataformas de trabajo estarán entablonadas y con su barandilla de protección de 90 cm y 45 cm de anchura, provista de rodapié de 15 cm, debiendo resistir 160 Kg./m<sup>2</sup> y sujeto al andamio metálico.

- Andamios móviles: o torres de trabajo móviles deberán estar fabricados conforme a la norma UNE-EN 12180-1:2005 y certificados por el fabricante.

##### **ESCALERA DE MANO:**

Son empleadas en la obra por los diferentes oficios: será de dos tipos bien metálicas y o de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

##### **VISERA DE PROTECCIÓN:**

Visera de protección para acceso del personal, estando formada por una estructura metálica o de madera como elemento sustentante de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del cerramiento aproximadamente 2,50 m., señalizada convenientemente.

### **Riesgos más frecuentes :**

Andamios metálicos de pie o modulares:

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre elementos componentes de la plataforma.
- Caída de materiales.
- Caídas originadas por el vuelco de elementos.

Andamios móviles o torres móviles

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caída de materiales.
- Deslizamientos por el no accionamiento del freno.

Escaleras fijas:

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Visera de protección:

- Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no están bien aplomados.
- Desplome de la estructura metálica que forma la visera debido a que las uniones que se utilizan en los sopórtales, no son rígidas.
- Caídas de pequeños objetos al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

### **Normas básicas de seguridad:**

Generales para los tres tipos de andamios :

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

Particulares para cada tipo de andamio:

- Andamios metálicos de pie modulares:

- La separación entre los pórticos metálicos serán los señalados por el fabricante
- Se arriostrarán perfectamente entre sí mediante las crucetas y semicrucetas fabricadas para ello.
- Las distintas andamiadas serán solidarias entre sí y estarán unidas mediante grapas ortogonales y giratorias.
- Para salvar los distintos niveles se utilizarán las bases regulables, apoyadas siempre sobre la placa base, y ésta sobre cabezas de tablón para repartir la carga e impedir el hincado en el terreno.
- Se acodalarán en huecos y se arriostrará a fachadas.
- En cada plataforma de trabajo llevará barandilla de protección de 90 cm y 45 cm de anchura, provista de rodapié de 15 cm, debiendo resistir 160 Kg./ml y sujeto al andamio metálico.

Andamios móviles:

- Las plataformas de trabajo tendrán marcada, de forma clara e indeleble, la carga máxima admisible.
- La altura mínima entre plataformas será de 1,90 m.
- En el caso de torres de trabajo móviles deberán disponer de mecanismos de frenado que no se puedan desbloquear excepto por una acción voluntaria sobre los mismos.

- Para torres de trabajo móviles que no superen los 6 m. de altura, las ruedas deberán tener un diámetro mínimo de 150 mm. Para alturas superiores el diámetro mínimo de las ruedas debe ser de 200 mm.

**Escalera de mano:**

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que pueden derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo superior se hará siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente de 75º que equivale a estar separadas en vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

**Viseras de protección:**

- Los apoyos de visera, en el suelo y forjado, se harán sobre durmientes de madera.
- Los puntales, bien sean metálicos o de madera, estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.
- Los tabloneros que forman la visera de protección, se colocarán de forma que no se muevan, basculen o se deslicen.

**Protecciones personales:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatas con suela antideslizante.

**Protecciones colectivas:**

- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachadas.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

## 5. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

Para el mantenimiento del edificio además de las medidas constructivas reflejadas en el proyecto de ejecución.

En los faldones de cubierta se dejarán previstos los suficientes ganchos de seguridad y de la necesaria resistencia para que se puedan realizar con facilidad la colocación de la teja cerámica curva y que permitan realizar futuros trabajos de reparación y mantenimiento con el suficiente grado de seguridad. Dichos ganchos tendrán la adecuada protección anticorrosiva para asegurar su uso transcurrida la mayor parte de vida del edificio.

## 6. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
(transposición Directiva 92/57/CEE)				
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
Modelo de libro de incidencias.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
Corrección de errores.	--	--	--	31-10-86
Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
Modificación.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
Complementario.				
Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
	--	--	--	06-04-71
Corrección de errores.				

(derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADE DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05-09-09-70
Corrección de errores.	--	--	--	17-10-70
Modificación (no derogada), 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	28-11-70
Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M-Trab.	-- -- 80
Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71
Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
Requisitos y métodos de ensayo: calzado	UNEEN344/A	20-10-97	AENOR	07-11-97

PROYECTO DE REHABILITACIÓN  
**“OBRADOR DE PANADERÍA ARTESANAL”**

XUANZO - ABEGONDO (ACORUÑA)

seguridad/protección/trabajo.		1		
Especificaciones calzado seguridad uso UNEEN345/A profesional.		1	20-10-97	AENOR 07-11-97
Especificaciones calzado protección uso UNEEN346/A profesional.		1	20-10-97	AENOR 07-11-97
Especificaciones calzado trabajo uso UNEEN347/A profesional.		1	20-10-97	AENOR 07-11-97
Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo	RD 1215/97		18-07-97	M.Trab. 18-07-97
(transposición Directiva 89/656/CEE).				
MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden		31-10-73	MI 27-31-12-73
ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden		26-05-89	MIE 09-06-89
Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden		23-05-77	MI 14-06-77
	--		--	-- 18-07-77
Corrección de errores.	Orden		07-03-81	MIE 14-03-81
Modificación.	Orden		16-11-81	-- --
Modificación.				
Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86		23-05-86	P.Gob. 21-07-86
Corrección de errores.	--		--	-- 04-10-86
Modificación.	RD 590/89		19-05-89	M.R.Cor. 19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden		08-04-91	M.R.Cor. 11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91		24-05-91	M.R.Cor. 31-05-91
	RD 245/89		27-02-89	MIE 11-03-89
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 71/92		31-01-92	MIE 06-02-92
Ampliación y nuevas especificaciones.				
Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92		27-11-92	MRCor. 11-12-92
ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden		28-06-88	MIE 07-07-88
	--		--	-- 05-10-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88				
ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96		18-11-96	MIE 24-12-96